Beiträge

zur

Physiologie

des

gesunden und kranken Organismus.

Von

Dr. Friedrich Oesterlen,

Privatdocenten der Medicin in Tübingen.

Mit 3 Kupfertafeln.

Jena,

Druck und Verlag von Friedrich Mauke.

1843.

Beiträge

zur

Physiologie

der

grauen und Ganglien-Substanz.

Von

Dr. Friedrich Goltz.

Privatdocenten der Medicin in Göttingen.

Seinem hochverehrten Lehrer

Herrn Dr. Wilhelm v. Rapp,

ord. öffentl. Professor der Anatomie u. Physiologie,

gewidmet

vom

Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/b22292391

Vorwort.

Den hier mitgetheilten Abhandlungen liegt eine gemeinschaftliche Tendenz zu Grunde, welche dem geneigten Leser nicht entgehen kann, — obschon ich gern zugebe, dass die einen mehr für den Physiologen im engern Sinne, andere mehr für den Pathologen berechnet sind.

Die microscopische Untersuchung der Blutgefässdrüsen scheint durch unsere noch so geringe Kenntniss ihrer Structur, ihrer Bedeutung in der thierischen Oeconomie gehörig motivirt; so unvolkommen meine Arbeit auch seyn mag, möchte ich doch der Hoffnung mich hingeben, dass sie nicht ganz ohne Resultat geblieben.

Die Abhandlungen pathologischen Inhalts sind Bruchstücke, welche bei einer Bearbeitung der allgemeinen Pathologie aus ihren besten Quellen, — der Physik des Organismus und einer physiologischen, möglichst tendenzlosen Analyse der krankhaften Zustände, — abfielen. — Der blossen Speculation wollte ich dabei nur so viel Raum gönnen, als mit einiger Sicherheit geschehen kann. Dass sie sich nicht vermeiden lässt, dass kein vernünftiger Mensch auch nur daran denken kann, auf sie verzichten zu wollen, braucht kaum erwähnt zu werden. Es kommt nur auf ihre Art, auf

die Weise ihrer Handhabung an, auf die relativen Quantitäten von Speculation einerseits, von physiologischem Grund und Boden andererseits. Auch der kühlere Denker, wenn ihn sein wirkliches oder eingebildetes Wissen im Stiche lässt, wenn er nach einiger Einheit in dem nach allen Richtungen aus einander laufenden Wissen strebt, — ergiebt sich der Speculation, ohne deshalb ein medicinischer Träumer und Phantast zu werden.

Sollte das Werkchen dazu beitragen, bei meinen Fachgenossen den Trieb nach selbstthätigem, ergiebigem Forschen am Krankenbette, nach Erweiterung ihres physiologischen Gesichtskreises zu fördern, so würde es vielleicht mehr leisten als es verdient, doch nicht mehr als ich wünsche.

Tübingen, im April 1843.

Der Verfasser.

Inhalt.

Seite

Ueber die Blutgefässdrüsen. 1

Zur Lehre von der sogenannten Reizbarkeit und Reizung, — als Beitrag zu einer positiven Pathogenie. 101

Ueber die sogenannte räumliche Ausbreitung krankhafter Zustände und deren Einfluss auf die Krankheitserscheinung. . 161

Versuch über den Mucus und seine Bedeutung im normalen wie im abnormen Zustande. 241

Ueber die Blutgefässdrüsen.

Seit Malpighi die ersten Schritte zur Erforschung des feineren Baues der Drüsen gethan, hat die rastlos fortschreitende Zeit immer wieder neue Aufschlüsse darüber gebracht. Je nach den Hülfsmitteln, welche bei jener Untersuchung in Anwendung kamen, waren auch die Resultate verschieden, und da diese letzteren für die Ansichten über den Mechanismus des Secretionsprocesses maassgebend sind, so musste die Physiologie der Drüsen selbst immer wieder eine andere werden. Den Malpighi'schen Acinis folgte die Zeit der feineren Gefässinjectionen — zumal unter Ruysch —, und damit die einseitige Ueberschätzung des durch diese Untersuchungsmethode Gefundenen. Eine Reaction zu Gunsten der Ausführungsgänge begann schon durch Ferrein, Mascagni u. A., erreichte aber ihren Culminationspunct erst durch E. H. Weber, Huschke, vor Allen durch die vielseitigen Untersuchungen eines J. Müller. Durch Injection dieser Canäle erkannte man ihre blinden Enden, — man glaubte sich zu der Ansicht berechtigt, dass ihre Verzweigungen die eigentliche Basis des Secretionsapparates, — ihre Wandungen das wesentlich Secernirende seyen. — Diese Ansicht

wurde erst in den letzten Jahren gestürzt durch die Entdeckung der elementären Zelle und ihrer weiteren Entwicklungsformen. Man fand, dass die Injection der Gefässe, der Ausführungsgänge dadurch, dass sie das Parenchym, die eigentliche Substanz der Drüsen selbst verdrängte und dem Auge entzog, zu unrichtigen Resultaten führen musste. Weder Gefässe noch Ausführungsgänge konnten jetzt noch als die wesentlich secernirenden Theile gelten, — sie waren blosse Hülfsmittel der secernirenden Zellenwandungen.

Die Rückwirkung der Zellentheorie auf die sogenannten Blutgefässdrüsen konnte nicht ausbleiben; wenn noch ein J. Müller sie für blosse Gefässknäuel erklären durfte, so ist es jetzt ganz anders geworden, obschon sie immer noch einer umfassenden microscopischen Untersuchung entbehrten. Der letzterwähnte Umstand veranlasste mich, ihrer Untersuchung seit längerer Zeit meine Kräfte zu widmen, so weit die Verhältnisse es gestatten wollten, und ein auch nur geringer Beitrag wird wenigstens nicht ganz ohne Nutzen seyn. — Ich fand, dass die feineren Structurverhältnisse jener Organe sich nicht so wesentlich von denjenigen anderer Drüsen im engeren Sinne des Worts unterscheiden, — abgesehen von dem Mangel eigentlicher, besonderer Ausführungscanäle ihres Secrets. Dieser Mangel allein kann uns aber zu keiner scharfen Abgrenzung berechtigen, seit die Wandungen jener Canäle nicht mehr als wichtigstes Element des Secretionsapparates gelten dürfen, — seit man Drüsen kennen lernte, denen die Ausführungsgänge gleichfalls abgehen, oder welche blos zu gewissen Zeiten in solche Canäle sich öffnen, oder bersten und ihren Inhalt unmittelbar in andere Räume ergiessen, ohne deshalb diese Organe von den eigentlichen Drüsen zu trennen.

Die Aufstellung einiger drüsenartiger Gebilde als Blutgefässdrüsen, d. h. Drüsen ohne besondere Ausführungsgänge erscheint daher nicht mehr passend, um so weniger, als sie in Hinsicht ihrer Wirkungsweise blos ein Glied in der ganzen Kette secernirender Organe bilden. Diese Behauptung wird im Folgenden ihre, wie ich glaube, zureichende Begründung finden.

Die microscopischen Elemente jener Organe zeigen in vielen Puncten die grösste Aehnlichkeit. Sie alle geben beim Einschneiden eine Flüssigkeit, welche hinsichtlich ihrer Menge, Färbung u. s. f. mannichfache Differenzen zeigt, immer aber gewisse eigenthümliche Körperchen, z. B. Zellen, Cytoblasten, suspendirt enthält, deren ganzes Verhalten vielfach übereinstimmt. Nehmen wir diese Körperchen als Criterium, — nennen wir alle solche Theile Blutgefässdrüsen, welche eine derartige Flüssigkeit abscheiden, die zunächst nicht zu ihrer eigenen Ernährung bestimmt scheint und durch keine besondern Canäle weggeführt wird, — so gehören noch viele Organe hieher, die man früher nicht zu den sogenannten Blutgefässdrüsen zählte; — ja, es scheint unmöglich, eine Grenze zwischen secernirenden und einfach sich nährenden Gebilden überhaupt festzustellen. Ausser den allgemein als Blutgefässdrüsen anerkannten Organen gehören zu ihnen auch die Lymphdrüsen ohne Ausnahme, der Hirnanhang, die Zirbel, die von Rapp entdeckte Schwanzdrüse des Hirsches, manche als blosse Gefässgeflechte, Wundernetze u. s. f. beschriebene Theile (z. B. die Choroidaldrüse, die Drüse in der Schwimmblase vieler Fische, der Kamm der Hühnervögel, die grünliche Drüse neben dem Magen mancher Decapoden, verschiedene Gebilde, z. B. Anhängsel an den Blutgefässen bei Mollusken, gewisse Bildungen bei Insecten u. s. f. —

Diese alle sind noch mehr oder weniger zusammengesetzte, in die Augen fallende Massen. Die microscopische Kleinheit mancher andern Gebilde kann aber keinen Grund abgeben, sie auszuschliessen, sobald sie in wesentlichen Puncten mit jenen übereinstimmen. — Wie daher in gewissem Sinne die einzelnen elementären Drüsenzellen der Speicheldrüsen, der Leber u. s. f., welchen besondere Ausführungsgänge gänzlich abgehen, gleichfalls hieher gehören, so dürften auch manche Zellenbildungen gleichsam als diffuse, microscopische Secretionsapparate zu betrachten seyn. Diess gilt z. B. von den sogenannten Ganglienkugeln, diesen noch so räthselhaften Gebilden. Vielfache, bei den verschiedensten Thieren wiederholte Untersuchungen scheinen wenigstens zu der Ansicht zu berechtigen, dass sie, ihr Vorkommen mag seyn, wo es will, zu den primitiven Nervenfasern vielleicht in einem ähnlichen Verhältnisse stehen, wie die Lymphdrüsen, die Malpighi'schen Körperchen der Milz zu den sie berührenden Gefässnetzen. Vielleicht dürfen wir die Ganglienkugeln als Zellen betrachten, welche an der Grenze zwischen einfach sich bildenden, ernährenden und secernirenden Elementen stehen.

Im Folgenden werde ich zuerst die Resultate meiner Untersuchungen in möglichster Kürze anführen; die grösste Aufmerksamkeit widmete ich den Nebennieren, weil sie am wenigsten bis jetzt untersucht wurden. — An diesen Theil meiner Untersuchungen, welchen ich wenigstens relativ den positiven nennen möchte, knüpfen sich einige theoretische Betrachtungen über die Genese und die wahrscheinliche Bedeutung der untersuchten Theile. Bekanntlich ist die Deutung des Gesehenen, besonders bei microscopischen Untersuchungen, das Schwierigste, und doch kann ohne sie das Gefundene keinen Werth haben. Diese

Ueberzeugung bestimmte mich zur grössten Bescheidenheit in den folgenden Erklärungsversuchen, um so mehr, da ich meinen Untersuchungen nicht jene Ausdehnung geben konnte, welche hier allein grössere Sicherheit des Urtheils möglich macht. — Alle Theile untersuchte ich im einfachsten, durch keine Injection veränderten Zustande; ihre Gefässe so wenig als ihre Nerven und ihre gröberen Structurverhältnisse überhaupt waren Gegenstand meiner Forschung; von ihnen wird daher im Folgenden auch nicht die Rede seyn. Dagegen verband ich wenigstens qualitativ chemische Untersuchungen, so weit sie in meinen beschränkten Verhältnissen möglich waren.

Nebenniere.

Ich untersuchte sie, wie die meisten folgenden Organe, beim Menschen, bei Igeln, Hunden, Katzen, Mardern, Mäusen, Kaninchen, Schafen, beim Rinde, bei der Taube, dem Huhn, einigen Raubvögeln, Amphibien und Fischen in verschiedenen Altersperioden dieser Thiere. — Die Nebenniere wächst bekanntlich noch nach der Geburt; so fand ich u. A. ihr Gewicht bei einem fast ausgetragenen Kalbsfötus von circa 40 Pfd. Gewicht zu 35 Gran, bei einer 500 Pfd. schweren Kuh zu 173 Gran. — Schneidet man eine Nebenniere ein, so bleibt auf der Klinge eine gelblichweisse, oder schmutzig grauliche Flüssigkeit haften; zuweilen findet sie sich in ziemlich beträchtlicher Quantität, zumal bei jungen Thieren, in andern Fällen, z. B. beim Schafe, gewöhnlich sehr sparsam. Bei manchen Vögeln ist sie orangegelb gefärbt.

In dieser Flüssigkeit sieht man (ausser Blutkörperchen, welche von den durchschnittenen Gefässen herrühren und sehr sparsam sich finden) — verschiedene Körperchen in

grosser Menge, welche in einer wasserhellen Flüssigkeit suspendirt sind. In Betracht ihrer Menge, ihres constanten Vorkommens müssen sie als die wesentlichen morphologischen Bestandtheile jener Flüssigkeit gelten.

Zunächst fallen runde, dunklere Körperchen in die Augen, welche oben schwimmen, wenn man ein Tröpfchen jener Flüssigkeit, mit etwas Wasser vermischt, auf das Objectgläschen bringt. Ihre Contouren sind scharf, dunkel (s. Taf. I. Fig. 1. a. Fig. 3.); ihre convexe Oberfläche zeigt bei grösseren Focaldistanzen meist einen gelblichen Schein, — kurz, sie zeigen alle optischen Phänomene der Fettzellen, wie sie z. B. in der Milch sich finden. Ihre Grösse ist höchst verschieden; die meisten sind unmessbar klein, punctförmig, doch steigt bei vielen der Durchmesser bis zu $\frac{1}{300}$ — $\frac{1}{400}$ P. Lin.*) Grössere finden sich in den Nebennieren höchst selten, wohl aber platte Fetttröpfchen von zwei- bis dreimal grösserem Durchmesser und mattem, weisslichem Schein, oft wie gefranzten Rändern (s. Fig. 3. b.). Gewöhnlich zeigen diese Fettkörperchen eine lebhafte Molecularbewegung. — Sie kommen bald isolirt vor, bald auf mannichfache Weise zusammengehäuft, z. B. in rundlichen, ovalen Massen, die aber nicht kugelförmig, sondern platt, scheibenartig sind, — in langgezogenen, am einen Ende breiten, am andern spitz zulaufenden Reihen, oder endlich sind retortenförmig viele derselben mit einander verbunden (s. Fig. 4. a.).

*) Im Folgenden werde ich statt der allgemein beliebten Decimalbrüche diese einfachern Brüche in Anwendung bringen, da sie sich dem Auge leichter einprägen und vollkommen ausreichen. Der Gebrauch von 6 u. 8 Decimalstellen scheint mir ein blosses Kokettiren mit einer scheinbaren Genauigkeit, welche höchstens dem Laien imponiren kann, und wenigstens zwecklos ist.

Diese Anhäufungen, welche blos aus den kleinsten Fettkörperchen bestehen, haben je nach ihrer Form einen Breitendurchmesser von $\frac{1}{200}$ bis $\frac{1}{120}$ Lin., in der Länge $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{50}$ Lin. Sie sind nicht zufällig so zusammengetroffen, sondern finden sich schon im Parenchym der Drüse mit einander verbunden, wie man bei dünnen Durchschnitten sehen kann, wenigstens kann ich diess von den cylindrischen oder vielmehr länglich conischen Formen versichern (so z. B. bei Kindern und ältern Personen, bei Kaninchen, Mäusen, Mardern, Katzen), und diese nehmen wahrscheinlich erst durch die Trennung durch das Messer, durch die Einwirkung des Wassers u. s. f. späterhin jene andern Formen an. Oft enthalten die rundlichen und ovalen Agglomerate einen durchsichtigen Raum, sie sind also ringförmig; bei genauerer Untersuchunge zeigt sich aber, dass sie eines der folgenden Körperchen, einen Cytoblasten, kreisförmig umgeben und so dem Auge verbergen (Fig. 4. b.). Lässt man jene Agglomerate in einem Tropfen Wasser sich wälzen, so bleiben die Molecüle dennoch vereinigt, sie müssen daher durch eine durchsichtige amorphe Substanz verbunden seyn. Durch Compression durch ein Deckgläschen oder das Compressorium trennen sie sich jedoch gewöhnlich, ebenso durch Essigsäure, welche die Zwischensubstanz aufzulösen scheint, denn nach längerer Einwirkung derselben schwimmen die einzelnen Molecüle frei umher.

Essigsäure, concentrirte wie verdünnte, verändert diese Fettkörperchen nicht im Geringsten, überhaupt keine Säure. Auch caust. Ammoniak, kohlensaure Alkalien zeigen selbst bei vielstündiger Application keine Wirkung, doch scheinen die grösseren Kügelchen endlich kleiner, durchsichtiger zu werden; caust. Kalisolution löst sie grossentheils

auf, oder zerfallen wenigstens die grösseren in kleine Kügelchen, während andere zusammenschmelzen, denn nach Einwirkung jener Solution sieht man blos noch wenige dunkle Pünctchen und grosse Fetttropfen umherschwimmen. Kalter Schwefel-Aether und Alkohol verändern sie nicht, nur nach vielstündiger Einwirkung, und wenn man das Gläschen öfters schüttelt, lösen sie sich theilweise. Behandelt man sie mit Essigsäure und nachher mit Aether, so bleiben dennoch die meisten unverändert, blos bei längerem und oft wiederholtem Zusetzen von Aether lösen sich manche derselben und verschmelzen zu grössern Fetttröpfchen. Da ich nachher keine weissliche oder sonst wie beschaffene Substanz zurückbleiben sah*), so wage ich nicht, zu entscheiden, ob jenen Fettkügelchen wirkliche Hüllen zukommen. — Kochender Aether löst sie grossentheils auf, beim Verdampfen bleiben krystallinische Ablagerungen (Margarin) und Fetttröpfchen (Elain) zurück.

Im Allgemeinen in geringerer Menge, zumal bei Vögeln, finden sich Körperchen ganz anderer Art in der Nebenniere, welche ich dem allgemeinen Gebrauche folgend Cytoblasten nennen will. Da sie gewöhnlich von den Fettmolecülen theilweise verdeckt werden und sich wegen ihres grösseren specifischen Gewichts leicht zu Boden senken, so sind sie nicht immer leicht zu entdecken. Sie unterscheiden sich auf den ersten Blick durch ihr blasses, zartes Aussehen, ihre weichen Contouren und ihre unregelmässig rundliche oder ovale Form von den Fettkörperchen (s. Fig. 1. b. Fig. 2. a.). Ihr Durchmesser beträgt im Durchschnitt $\frac{1}{520}$ bis $\frac{1}{400}$ P. Lin., doch fand ich auch, zumal beim

*) Vergl. Fr. Simon, Handb. d. medic. Chemie, B. I. 1841. S. 76. Henle, Allgem. Anatomie. S. 944.

Rinde, einzelne von $\frac{1}{300}$ Lin. — Sie sind platt, scheibenförmig (etwa $\frac{1}{3500}$ Lin. dick), und bei den meisten erkennt man, wenn sie sich wälzen, auf der einen Fläche eine kleine Hervorragung, welcher eine Vertiefung auf der entgegengesetzten Seite entspricht; sie sind somit gewöhnlich convex-concav. Bei einigen scheint blos dadurch das Aussehen eines centralen Kerns zu entstehen; die meisten aber enthalten wirklich einen scheinbaren Kern von rundlicher Form und etwa $\frac{1}{1500}$ bis $\frac{1}{1200}$ Lin. Durchmesser. — Selten ist der Kern einfach, fast immer besteht er aus mehreren (drei bis sechs) runden Kernkörperchen, und dann ist gewöhnlich eins grösser als die übrigen; ihr Durchmesser beträgt $\frac{1}{2000}$–$\frac{1}{3000}$ Lin. — Einzelne grössere Kernkörperchen zeigen je nach der Focaldistanz bald ein helles, glänzendes, bald ein dunkles Aussehen, wie dies z. B. auch bei den Nucleolis der Eiterkörperchen der Fall ist. — Häufig finden sich Cytoblasten, zumal der grösseren Art, in welchen die Kernkörperchen nicht central, sondern durch die ganze Substanz zerstreut liegen; nicht selten sitzen dann einzelne derselben am Rande auf, wo sie deutlich hervorragen, oder liegen die meisten (5 bis 8) auf diese Weise an der äussern Peripherie, und blos einige wenige im Inneren (s. Fig. 2. c.). Bei neugeborenen Spitzmäusen, Mäusen, Kaninchen, Katzen, ebenso bei Kindern und Embryonen finden sich nicht selten Cytoblasten, welche blos ein Kernkörperchen enthalten, das sie fast ganz ausfüllt und von körniger, opaker Beschaffenheit ist (s. Fig. 2. B. d.). Manche Cytoblasten sind noch von einer Zelle umgeben, welche oval und gleichfalls scheibenförmig platt ist, und gewöhnlich im Längendurchmesser $\frac{1}{250}$ Lin. beträgt, in die Quere $\frac{1}{300}$ bis $\frac{1}{320}$ Lin. (s. Fig. 5.). Die ganze Zelle umgibt häufig, wenigstens auf einer Seite eine Anhäufung jener oben beschriebenen

Fettmolecüle*). Der Kern dieser Zellen enthält häufig ein sehr kleines centrales Kernkörperchen, und liegt oft am einen Ende der ovalen Zelle, über deren Rand er selbst in seltenen Fällen etwas hervorragt. — Zuweilen sind die Zellen selbst opak, ohne bestimmte Färbung, oder mit einem Stich in's Gelbliche, während der Kern im Innern vollkommen durchsichtig ist (Fig. 5. a.). Diese Formen zeigen überhaupt nicht selten manche Aehnlichkeit mit reiferen Blutkörperchen, unterscheiden sich jedoch durch ihr verschiedenes Verhalten gegen Wasser, Säuren u. s. f.

Ausser diesen Zellen kommen überhaupt mannichfache Bildungen vor, deren Deutung und Unterscheidung z. B. von jungen Epithelialzellen, höchst schwierig seyn dürfte. So fand ich bei einem 2 Wochen alten Kaninchen platte Zellen von $\frac{1}{200}$ bis $\frac{1}{120}$ Lin. Durchmesser und regelmässig oder unregelmässig ovaler Form; einige sind gefüllt mit Kernkörperchen, andere enthalten einen etwas excentrisch gelegenen rundlichen Kern mit Kernkörperchen (welcher ganz mit den gewöhnlichen, isolirt vorkommenden Cytoblasten übereinstimmt), und zugleich viele etwas undeutliche Kernkörperchen von der gewöhnlichen Grösse. Zuweilen sind zwei oder drei solcher Zellen mit einander durch eine amorphe Substanz verbunden, welche sich durch Essigsäure auflösen lässt. — Daneben kommen noch viel grössere, unregelmässig rundliche, etwas in die Länge gezogene Zellen vor, deren grösster Durchmesser sogar bis zu $\frac{1}{50}$ Lin. betragen kann. Sie enthalten eine Menge Kernkörperchen von der gewöhnlichen Grösse, und zuweilen zu-

*) Diese Formen scheint Henle l. c. S. 1005 beobachtet zu haben; sie sind aber verhältnissmässig sehr selten und können daher keineswegs als constante Formelemente gelten. Essigsäure verändert diese Zellen auch nach längerer Einwirkung nicht.

gleich einen oder zwei excentrische Cytoblasten mit Nucleolus. Bei andern ist der körnige Inhalt sehr blass und undeutlich, und blos einzelne rundliche Körperchen, welche ganz mit Fettzellen übereinstimmen, haben scharfe, dunkle Contouren (s. Fig. 8. a. b.). Diese grossen Zellen zeigen die grösste Aehnlichkeit mit manchen Ganglienkugeln, doch haben sie nicht das Weiche derselben, ihre Umrisse sind schärfer gezeichnet. Essigsäure verändert einige der Zellen nicht im Geringsten, bei anderen löst sie sehr langsam die äussere Hülle, während der Inhalt sich etwas trübt. — Man findet diese Zellen am häufigsten, wenn man ein Stückchen der Nierensubstanz selbst, nicht blos ihre Flüssigkeit untersucht — Wie sie bei jüngeren Thieren vorzugsweise, wenn auch nicht ausschliesslich beobachtet werden, so trifft man dagegen bei erwachsenen Individuen nicht selten auf andere von rhomboidaler, unregelmässig ovaler oder verzogener Form und $\frac{1}{160}$ bis $\frac{1}{200}$ Lin. Durchmesser. Ihre Contouren sind zart, und statt Kernkörperchen, Cytoblasten u. s. f. enthalten sie nichts als in der Mitte eine Menge dunkler, punctförmiger Molecüle dicht an einander gedrängt (s. Fig. 2. C.); Essigsäure löst diese Zellen, welche mit manchen jüngeren Bildungen von Epithelialzellen viele Aehnlichkeit darbieten, bei längerer Einwirkung grossentheils auf, ohne die dunkeln Körperchen im Innern zu verändern. Sie finden sich zu sparsam, als dass ihnen eigens eine höhere Bedeutung zukommen könnte.

In der Nebenniere, zumal bei jüngeren Thieren, lassen sich auch zuweilen Körperchen beobachten, welche ganz mit den gewöhnlichen, isolirten Cytoblasten in Form, Grösse u. s. f. übereinkommen, hingegen vollkommen leer und fast ganz durchsichtig sind. — Häufiger findet man Körperchen von runder oder langovaler Form, so ziemlich von

der Grösse der gewöhnlichen Cytoblasten oder etwas grösser, welche blos aus einer dichten Anhäufung von Körperchen (Durchmesser bis $\frac{1}{3000}-\frac{1}{4000}$ Lin. herab) bestehen, und nur selten eine Spur von äusserer Hülle zeigen (s. Fig. 2. e.). Essigsäure verändert sie nur wenig, bei langer Einwirkung fallen sie aber zuletzt aus einander und die einzelnen Molecüle schwimmen frei umher.

Was das Verhalten der gewöhnlichen isolirten Cytoblasten gegen chemische Reagentien betrifft, so habe ich Folgendes bei hundertfach wiederholten Versuchen gefunden*). — Essigsäure, concentrirte sowohl als mit Wasser vermischte, äussert im Allgemeinen fast keine Einwirkung auf die Cytoblasten, so wenig als die Kernkörperchen. Erst nach stundenlanger Einwirkung werden viele etwas kleiner, die Contouren schärfer, dunkler, ihre Form etwas verzogen, die enthaltenen Kernkörperchen deutlicher. Ein Spalten, ein Zerfallen der Cytoblasten sah ich nie, auch nicht einmal eine Annäherung dazu. Eben so wenig werden sie durch Essigsäure aufgelöst, wenn auch einzelne, zumal die kleineren und jene Cytoblasten, welchen am Rande herum kleine Nucleoli aufsitzen, allmälig etwas zusammenschrumpfen und die Nucleoli im Innern wie am Rande deutlicher hervortreten lassen. — Dagegen wirken die Mineralsäuren (Salz-, Salpeter-, Schwefelsäure) stärker auf die Cytoblasten ein, färben sie zum Theil etwas gelblich, und lösen sie endlich, nachdem sie zuvor zusammengeschrumpft

*) Der Kürze wegen fasse ich hier die Reaction der Cytoblasten bei den verschiedenen Säugethieren in ihren verschiedenen Altersstufen zusammen. Kommen auch einzelne Differenzen vor, so sind sie doch unbedeutend, vielleicht blos individuell, und überdies verhalten sich nicht einmal dieselben Formen aus demselben Theile beständig auf gleiche Weise.

waren, von aussen herein auf; einzelne bleiben jedoch immer ziemlich unverändert, blos in ihrer Form verzogen, zurück, und die Kernkörperchen scheinen nie gelöst, blos kleiner zu werden. Phosphorsäure wirkt mit geringerer Intensität als diese Säuren, doch werden durch sie bald alle kleiner, verzogen, und einzelne Formen (besonders die am Rande mit Molecülen besetzten Cytoblasten) lösen sich selbst ganz in derselben auf, bis auf die Kerne, welche blos kleiner werden; andere Formen werden blos nach stundenlanger Einwirkung jener Säure gelöst.

Caustisches Ammoniak, Kali, Natrum lösen sie ziemlich rasch und vollständig auf; mit Wasser vermischt (1 Th. auf 20—40 Th. Wasser) wirken sie langsamer. Die Cytoblasten werden allmälig blasser, bekommen einen Stich in's Weissliche, während die Kernkörperchen gewöhnlich Anfangs deutlicher, gleichsam gewölbter werden und auf der Spitze glänzen, später aber gleichfalls verschwinden. — Hat z. B. caust. Ammoniak 10 bis 15 Minuten eingewirkt, so sieht man keine Spur mehr von den Cytoblasten, auch nicht bei Zusatz von Jodtinctur; blos zuweilen läst sich noch ein amorphes, membranöses Wesen unterscheiden, welches durch Essigsäure keine sichtbare Veränderung erleidet.

Gleich concentrirte Solutionen von einf. kohlensaurem Kali und Natrum, Salmiak und Chlornatrium (1 Gewichtth. auf 30 und 60 Th. Wasser) lösen die Cytoblasten allmälig auf. Am stärksten wirken die beiden ersteren, während das Chlornatrium, auch der Salmiak dieselben blos blasser, durchsichtiger und nur sehr langsam gänzlich schwinden machen; auch dann sind nur wenige völlig gelöst, durch Zusatz von Jodtinctur lassen sich noch die meisten in ihren Umrissen erkennen. — Aether, Alkohol verändern sie nicht, so wenig als Wasser. Auch eine concentrirte Auflösung von

Jod in Alkohol äussert keine besondere Wirkung, doch werden sie nach stundenlanger Einwirkung etwas kleiner und in ihrer Form verzogen.

Structurverhältnisse. — Gewöhnlich lassen sich bei der Nebenniere, wie man auf ihren Durchschnittsflächen deutlich sieht, zweierlei Substanzen unterscheiden, welche sich nicht blos in der Färbung, sondern auch in ihrer Structur unterscheiden. Doch ist dies keineswegs allgemein und ohne Ausnahme gültig. Zumal bei jüngeren Thieren, beim Fötus, lassen sich öfters keine Rinden- und Marksubstanz unterscheiden, ja, ich sah mehrmals, z. B. bei einem jungen Marder männlichen Geschlechts, dass die eine Nebenniere durchaus dieselbe Beschaffenheit zeigte (runde, röthlich gelbe Körperchen von etwa $\frac{1}{5}$ Lin. Durchmesser, eingesenkt in eine etwas heller gefärbte, feinkörnige Substanz), während an der andern eine schmale, röthlich braune Rindensubstanz und eine weisslich gelbe Marksubstanz deutlich sich untertcheiden liessen. Besteht die Nebenniere aus diesen beiden Substanzen, so zeigt doch deren relative Grösse bedeutende Differenzen je nach den verschiedenen Thiergattungen, bald überwiegt die Rinden-, bald die Marksubstanz; beim Schafe, Igel z. B. ist die letztere sehr schmal, die Rindensubstanz nimmt fast die ganze Masse ein, — beim Kalbe, der Kuh u. A. gerade das Gegentheil. — Auch die Färbung dieser beiden Substanzen ist durchaus nicht constant, indem die Rindensubstanz zwar im Allgemeinen eine dunklere, bräunlich rothe, die Marksubstanz eine hellere, schmutzig gelbe Färbung zeigt, zuweilen aber gerade umgekehrt es sich verhält. So fand ich bei Kindern beiderlei Geschlechts und verschiedenen Alters die Rindensubstanz heller, gelblich gefärbt, das Mark dagegen bräunlich gelb. — Alle diese Verhältnisse

scheinen selbst je nach individuellen Zuständen bald so bald anders sich zu gestalten, und nur vielfach wiederholte Untersuchungen könnten darüber entscheiden, ob sich gewisse Formen an verschiedene Geschlechter, Altersstufen u. s. f. knüpfen.

Durchschnitte, welche auch noch stärkeren Vergrösserungen zugänglich sind, lassen sich bei der Nebenniere ziemlich schwierig erhalten; ist ihr Gewebe etwas fester, z. B. beim Kalbe, Schaf, ältern Kaninchen, auch beim erwachsenen Menschen —, geht es leichter, so dass man sie noch bei einer 200fachen Vergrösserung untersuchen kann. Auch hier zeigen die Rinden- und Marksubstanz wesentliche Differenzen. An der ersteren lassen sich schon mit blossem Auge zarte Streifen erkennen, welche dicht gedrängt und parallel mit einander von der Peripherie gegen das Centrum zu laufen, während die Marksubstanz eine gleichförmige, feinkörnige Structur zeigt. — Unter dem Microscope erscheint die erstere bei 100 bis 200f. Vergrösserung zusammengesetzt aus Längsreihen von undeutlich granulirten Körperchen (s. Fig. 9. a. Fig. 10. a.); die Reihen liegen parallel neben einander, von aussen nach innen, und sind von keiner besonderen Hülle umgeben; nur bei stärkeren Vergrösserungen erkennt man einzelne Bündel von Bindegewebefasern, deren Durchmesser etwa $\frac{1}{2200}$ Lin. beträgt. Auch am durchsichtigeren Rande des Durchschnitts zeigen sich nur wenige deutliche Fasern, dagegen ein amorphes, membranöses Gewebe, welches durch Essigsäure nicht verändert wird. — Jene Längsreihen von Körperchen haben im Allgemeinen einen Durchmesser von $\frac{1}{180}$ bis $\frac{1}{150}$ Lin., und sind an der Peripherie der Rindensubstanz breiter als weiter nach innen zu; hier werden sie allmälig schmaler, undeutlicher, und verschwinden endlich am Rande der Mark-

substanz gänzlich. — Zwischen ihnen befindet sich eine hellere, etwas blassgelblich gefärbte, granulirte Substanz, welche die einzelnen Längsreihen von einander trennt; in ihr so wenig als an jenen Reihen lassen sich Gefässe im nicht injicirten Zustande erkennen, auch keine Nervenfasern. Die Längsreihen bestehen zum Theile, wie man besonders an den Rändern deutlich sieht, aus den Cytoblasten der Nebenniere, welche hier dichtgedrängt neben einander liegen; der Hauptmasse nach sind sie aber Agglomerate von Fettzellen und Molecülen (s. oben), welche theils zwischen den Cytoblasten liegen, theils dieselben von aussen umgeben. Untersucht man sie unter dem Microscope mit einer feinen Nadel und zerreisst sie stellenweise, so kommen jetzt jene eigenthümlichen Agglomerate von Fettkörperchen unter der Form eines Cylinders, einer Retorte u. s. f., wie sie oben beschrieben worden, zum Vorschein, und man erkennt unter und zwischen ihnen deutlich die Cytoblasten (s. Fig. 4. Fig. 11.).

Die Marksubstanz, so wie jene helleren Schichten, welche die Längsreihen von einander trennen, bestehen grösstentheils aus Cytoblasten, welche gleichförmig neben einander liegen, ohne in Acinis u. s. f. geordnet zu seyn (s. Fig. 9. b.). Fettzellen grösserer Art kommen gewöhnlich keine in derselben vor, wohl aber scheinen die Cytoblasten untermengt mit äusserst kleinen, punctförmigen Elementarkörperchen. Zuweilen übrigens, zumal bei jüngeren Individuen, sieht man auf Durchschnitten nicht blos in der Rinden-, sondern auch in der Marksubstanz zerstreut kleine Agglomerate von grösseren Fettzellen, die einen Durchmesser von $\frac{1}{250}$ bis $\frac{1}{300}$ Lin. haben. — Bei einem weiblichen erwachsenen Igel zeigten sich in den Durchschnitten kleine Anhäufungen von gelblichrothen, blassen Körperchen

durch die ganze Substanz zerstreut, besonders deutlich aber in der helleren Marksubstanz. Die einzelnen Körperchen hatten einen Durchmesser von $\frac{1}{300}$ Lin. im Durchschnitte, eine unregelmässig rundliche Form, scharfe, etwas dunkle Contouren, und enthielten keine Nucleoli. Durch Säuren, Alkalien, wurden sie nicht verändert, nur etwas blasser, ebenso durch Schwefeläther; wurde ein Stückchen der Nebenniere mit Wasser gekocht, so konnte ich sie auf Durchschnitten nicht mehr entdecken, wie denn überhaupt dadurch, in Folge der Coagulation des Eiweisses, die feineren Structurverhältnisse ganz verwischt werden. — Wir werden unten ähnliche Bildungen in der Milz finden, und ich bin geneigt, sie für eigenthümliche Pigmentkörperchen zu halten, welche vielleicht mit der Entwicklung des Hämatosin in irgend einer Verbindung stehen. — Auch bei andern Thieren fanden sich dieselben in der Nebenniere, doch nicht so deutlich gefärbt wie beim Igel. Sie zeigten blos eine blasse, gelbliche Färbung, wie auch schon die Längsreihen der Rindensubstanz eine solche deutlich erkennen lassen. Sie kann nicht vom Blute und dessen Cruor herrühren, denn sie erleidet durch die verschiedenen chemischen Agentien nicht die Veränderungen wie das ausgebildete Hämatosin in aufgelöstem Zustande.

In der Marksubstanz sieht man Gefässe eintreten, welche sich sehr fein verzweigen und einzelne Reihen bis in die Rindensubstanz senden. Die feineren Gefässe, welche sich so noch unterscheiden lassen, haben einen Durchmesser von $\frac{1}{200}$ bis $\frac{1}{160}$ Lin., die grössten einen 3 bis 4mal stärkeren. Sie bestehen aus äusserst dünnen, scharf gezeichneten Fasern oder besser Linien mit dunklen Contouren, welche einander parallel liegen, in ihrem Verlaufe aber wellenförmig gekräuselt sind, mannichfache Beugun-

gen zeigen u. s. f. (s. Fig. 9. c.). Ihre Grenzen sind nicht scharf abgeschnitten zu beiden Seiten, sondern meist läuft noch die eine oder andere Faser (Linie) parallel mit den andern, aber von diesen etwas nach aussen entfernt, fort, hört stellenweise auf, um nach einer kleinen Unterbrechung wieder zu beginnen. Durch Essigsäure werden diese Fasern etwas deutlicher, und man kann jetzt auch da und dort sowohl auf als zwischen ihnen kleine rundliche Körperchen von etwa $\frac{1}{450}$ Lin. unterscheiden. Von Querfasern sah ich nie eine Spur an diesen Gefässen, so wenig als von einer die einzelnen Längenstreifen oder Fasern verbindenden Membran. — Da nach J. Müller u. A. die arteriellen Gefässe ausschliesslich von der Peripherie aus in die Substanz der Nebenniere eindringen und sich gegen die Marksubstanz zu in Capillarnetze auflösen, wie ich mich selbst an einigen injicirten Präparaten überzeugte, so können die oben beschriebenen Gefässe blos Venen seyn, deren feinste Zweige in der die körnigen Längsreihen trennenden helleren Zwischensubstanz beginnen und sich allmälig zu grösseren Aesten verbinden. — Geflechte von Lymphgefässen konnte ich auf Durchschnitten nie deutlich unterscheiden. — Löst man durch caust. Ammoniak die Cytoblasten der Marksubstanz auf, so werden jetzt sehr feine Capillarnetze sichtbar, mit helleren, unregelmässig runden oder rhomboidalen Zwischenräumen; die Capillargefässe selbst haben einen Durchmesser von $\frac{1}{280}$ bis $\frac{1}{300}$ Lin., und es lassen sich an ihren Wandungen weder Fasern noch Kerne entdecken. Am deutlichsten erscheinen die Netze in der helleren Marksubstanz, einige lassen sich auch in der Zwischensubstanz zwischen den körnigen Längsreihen der Rindensubstanz auffinden.

Bekanntlich herrschen noch Zweifel in Bezug auf die

Existenz oder Nichtexistenz besonderer Höhlungen, Furchen, in der Substanz der Nebennieren; mehrere ältere und neuere Beobachter haben solche gefunden, während sie von Andern immer und überall für Venen erklärt werden. Die Venen im Centrum dieser Organe sind unläugbar, man durchschneidet gewöhnlich ihren Hauptstamm der Länge nach, wenn eine Nebenniere durch einen Schnitt von einem Seitenrande zum andern halbirt wird. Diese Venen lassen sich bei grössern Thieren, z. B. Kühen, Ochsen, wo der Hauptstamm oft eine Linie und mehr Durchmesser hat, durch die ganze Nebenniere ziemlich leicht mit dem Messer oder der Scheere verfolgen, die kleineren Venenzweige münden von allen Seiten in sie ein. Aber ausser diesen Venencanälen habe ich bei verschiedenen Säugethieren, auch beim Menschen, andere hohle, längliche Räume, Furchen u. s. f. gefunden, nur sind sie keineswegs constant. So sah ich z. B. bei einem Schafe eine kleine längliche Höhlung, deren grösste Breite (in der Mitte) $\frac{3}{4}$ Lin. betrug, und welche sich nach oben und unten in einige spitzig zulaufende, blind sich endende Ausläufer theilte. Bei andern Thieren waren sie öfters cylindrisch, ohne Verästelung, und endeten oben und unten conisch zugespitzt. Zuweilen finden sich solche hohle Räume in der einen Nebenniere, nicht aber in der andern desselben Thiers. Besondere Wandungen gehen ihnen ab, ich fand nicht einmal einen Beleg mit Epithelialzellen, und sie scheinen daher einfach in die Nierensubstanz ausgegraben. Sie enthalten auch kein Blut, sondern sind entweder leer, oder mit der den Nebennieren eigenthümlichen dicken, graulich weissen Flüssigkeit gefüllt, nur zuweilen gefärbt durch beigemischte Blutkörperchen. Diese Räume entstehen somit wahrscheinlich durch stellenweise Verflüssigung der Marksubstanz unter beson-

deren, wahrscheinlich rein individuellen Verhältnissen, und die verflüssigte Substanz kann dann durch die Gefässe weggeführt werden. Aehnliche Erscheinungen finden sich auch zuweilen in anderen Blutgefässdrüsen, zumal in der Thymus.

Bei den Vögeln, welche ich untersuchte, zeigte die Nebenniere keinen Unterschied zwischen einer Rinden- und Marksubstanz, ihr Parenchym war durchaus feinkörnig, und bei einigen (Taube, Huhn u. s. f.) graulich gelb gefärbt, bei andern (Raubvögeln) schön orangegelb. — Sie enthält im Allgemeinen weniger Cytoblasten als bei Säugethieren (übrigens von derselben Beschaffenheit), dagegen viel mehr Fettkörperchen. Bei einem grossen Busard, dessen längliche, etwa $\frac{3}{4}$ Zoll lange Nebenniere orangegelb gefärbt war, zeigten die Fettmolecüle eine gelbliche Färbung, und kamen theils isolirt, theils mannichfach zu Massen vereinigt vor. Säuren, Ammoniak, veränderten diese Fettkörperchen nicht, obschon die ausgedrückte gelbe Flüssigkeit wegen ihres Eiweissgehaltes gerinnt durch Essig- und Salpetersäure, und dadurch zum Theil entfärbt wird. Schwefeläther, auch caust. Kalisolution lösen den gelben Farbstoff grossentheils auf, und es bleiben nun blasse, kleine Körperchen, untermischt mit häutigen Fragmenten zurück. — Auf Durchschnitten sieht man neben den Fettmolecülen und sparsamen Cytoblasten grosse, ovale Kugeln von trüber, gelblicher Färbung, welche jene Fettkörperchen enthalten, und zuweilen von einer besondern membranösen Hülle umgeben sind; Wasser, Essigsäure verändern sie nicht, — beim Zerquetschen entleeren sie ihren Inhalt, die gelben Molecüle schwimmen frei umher. Jene Kugeln haben einen Längendurchmesser von $\frac{1}{50}$ bis $\frac{1}{60}$ Lin., in der Breite $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{80}$ Lin. — Dieselbe Beschaf-

fenheit zeigte die Nebenniere bei Lacerta agilis und viridis, nur dass sie viel kleiner war; sie sitzen als orangegelbe, länglich-ovale Körperchen oberhalb der Niere, mit welcher sie durch Bindegewebe verbunden sind. Auch in ihnen kommen ausser den gelben Fettkörperchen Cytoblasten vor, welche mit denen der Säugethiere übereinstimmen und ungefähr die Gösse der Kerne ihrer Blutkörperchen haben; Wasser, Essigsäure verändern sie nicht, durch letztere werden sie nur allmälig etwas kleiner, ihre Form mehr oder weniger verzogen. — Bei Kröten und Fröschen fand ich in ihren verschiedenen Altersperioden keine Nebenniere*), und ohne Zweifel müssen die gelben Fettkörper dafür erklärt werden; diese enthalten blos Fettzellen, vermischt mit grösseren Fetttröpfchen, keine Cytoblasten; in der ausgepressten Flüssigkeit bewirkt Salpetersäure eine schwache Trübung. Bei Bufo ciner. fand ich ausser diesen Fettkörpern öfters am obern Ende der Niere, auf deren vordern (untern) Fläche ein weissliches, rundes Körperchen von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Lin. Durchmesser; es besteht aus einer zarten fibrösen Hülle, deren Inhalt, — eine weissliche Flüssigkeit —, aus winzigen Elementarkörperchen mit dunkeln Contouren, vermischt mit grösseren Fetttröpfchen, zusammengesetzt ist, — Cytoblasten fehlen gleichfalls.

Bei einer sehr grossen Forelle fand ich das von Retzius entdeckte und für eine Nebenniere erklärte Organ. Es ist ein rundliches, gelblich-weisses Körperchen von etwa 3 Linien Durchmesser, und blos einfach vorhanden; dasselbe sitzt an der hintern Fläche der Niere, etwa

*) Es gelang mir nicht, das von Retzius beschriebene und als Nebenniere gedeutete Organ bei den Thieren, welche ich, freilich nur in kleiner Zahl, untersuchte, — zu entdecken.

in der Mitte ihrer Länge, in deren Substanz gleichsam eingesenkt. Aussen wird es von einer dünnen fibrösen Hülle umgeben, welche in das Innere der Substanz mehrere Fortsätze schickt, zwischen welchen das granulöse Parenchym angehäuft liegt. Beim Zerdrücken geben sie einen weisslichen Saft in geringer Menge; er besteht aus einer hellen, eiweisshaltigen Flüssigkeit, in welcher nur wenig Fettzellen, dagegen sehr viele rundliche Cytoblasten suspendirt sind. Diese letzteren sind blass, enthalten einen sehr blassen, granulirten Kern, und verhalten sich gegen chemische Reagentien ganz wie bei Säugethieren; im Allgemeinen haben sie jedoch einen etwas grösseren Durchmesser als bei diesen, nämlich $\frac{1}{400}$ bis $\frac{1}{380}$ Lin. — Während in der Nierensubstanz der Forelle eine Masse schwarzen Pigments in runden Kügelchen oder ästigen Fasern zusammengereiht sich findet, zeigen die Nebennieren keine Spur davon.

Es bleibt mir noch übrig, einige Untersuchungen über die Mischungsverhältnisse der parenchymatösen Flüssigkeit der Nebenniere und ihrer Substanz bei Säugethieren anzuführen. Im Allgemeinen zeigen die verschiedenen Thiere hierin die grösste Uebereinstimmung, und es dürften nur geringe quantitative Differenzen der einzelnen Bestandtheile vorkommen. Von grossem Interesse war es, zu ermitteln, ob etwa jene chylusartige Flüssigkeit wirkliche Fibrine enthalte, und also von selbst coagulire oder nicht. — Daher öffnete ich bei mehreren jüngeren Kaninchen und Hunden die Bauchhöhle, während sie am Leben waren, und sammelte jene Flüssigkeit aus den eingeschnittenen Nebennieren. Sie coagulirte aber nicht im Geringsten, wie sie denn auch nach dem Tode immer blos flüssig gefunden wird:

dagegen entstand durch Zusatz eines Tropfen Wassers öfters eine schwache Gerinnung. — Zuweilen zeigte der Saft eine schwache saure Reaction auf blaues Lakmuspapier, zuweilen gar keine, auch keine alkalische. — Durch Alkohol, Salpeter- und Salzsäure, in geringerem Grade durch Essigsäure, bilden sich flockige Gerinnsel von weisslicher Farbe; sie bestehen aus amorphen, körnigen Massen, welche die, wenigstens Anfangs, ganz unveränderten Cytoblasten umschliessen. Caust. Ammoniak löst die Gerinnsel grossentheils wieder auf, macht auch die stärkeren weisslichen Coagula durchsichtig hell, gallertartig. Zusatz von frischen Säuren im Ueberschuss bewirkt wieder einen weisslichen Niederschlag. — Durch Phosphorsäure entsteht keine Präcipitation, die Flüssigkeit bleibt unverändert.

Caust. Ammoniak macht die schmutzig weissliche Färbung der Flüssigkeit grossentheils verschwinden, diese wird zugleich gallertartig, schmierig, fadenziehend, — wahrscheinlich durch Auflösung der Cytoblasten; durch Zusatz von Salzsäure im Ueberschuss bilden sich in dieser ammoniakalischen Solution sehr starke, klumpige Coagula, welche viel massenhafter sind als bei der mit Ammoniak noch nicht behandelten Flüssigkeit. Unter dem Microscope zeigen sich ausser diesen aus amorphen, körnigen, zum Theil fein punctirten Massen bestehenden Gerinnseln viele Krystalle, welche ihrem ganzen Verhalten nach ohne Zweifel phosphorsauren Salzen angehören. — Bringt man in die mit etwas Wasser versetzte Flüssigkeit Schwefeläther, so entstehen ziemlich langsam weissliche, zarte Gerinnsel, welche durch einen Ueberschuss von Aether nicht wieder verschwinden; sie bestehen unter dem Microscope aus undeutlichen, rundlichen, grossentheils äusserst fein punctirten Granulationen, von welchen ein Theil der unveränderten Cytoblasten und Fett-

körperchen umschlossen wird. — Schüttelt man die Flüssigkeit mit Schwefeläther, so verliert sie ihre weissliche Färbung nicht, in der Ruhe scheidet sich der Aether immer wieder als eine helle Schicht nach oben ab, während die weissliche Flüssigkeit unten bleibt. — Nach mehrstündiger Einwirkung jedoch und oft wiederholtem Schütteln trübt sich der Aether, während die Flüssigkeit etwas heller wird; lässt man die ätherische Flüssigkeit auf dem Objectglase verdampfen, so bilden sich auf diesem mattweisse Flecken, die schon durch gelinde Erwärmung schwinden, und nur wenige Margarinkrystalle. Der Aether hatte somit vorzugsweise Eläin aufgelöst. — Mit einer caustischen Kalisolution geschüttelt verschwindet die weissliche Farbe der Flüssigkeit gleichfalls nur unvollständig und erst nach langer Einwirkung; dasselbe ist bei Anwendung von kohlensaurem Kali der Fall, während bei gleichzeitigem Zusatz von Aether die Flüssigkeit schneller eine hellere Färbung erhält. — Zerdrückt man eine Nebenniere mit destill. Wasser und filtrirt, so bildet sich in der weisslichen Flüssigkeit in der Ruhe ein gelblich weisser Satz, über welchem eine hellere Schicht Flüssigkeit steht. — Durch Erhitzen coagulirt die Flüssigkeit grossentheils; in der Wärme fault sie mit grosser Schnelligkeit. — Eine Auflösung von Cyan-Eisenkalium bewirkt dünne, zarte Gerinnsel von körnigem Aussehen; viel stärkere Coagula von weisser Farbe entstehen, wenn zuvor die Flüssigkeit mit Essigsäure versetzt worden war. — Wird die Substanz der Nebenniere selbst mit Salzsäure gekocht, so färbt sie sich zuerst (wie auch, obwohl in geringerem Grade, schon in kalter Salzsäure) violett; diese Färbung wird schnell dunkler, schmutziger, und endlich löst sich Alles zu einer etwas trüben, braungrünlichen Flüssigkeit auf. In dieser Solution bewirkt Wasser nur einen

geringen Niederschlag, während Cyan-Eisenkalium einen ungleich stärkeren von graulich weisser, zuweilen etwas bläulicher Farbe veranlasst.

Die morphologische und chemische Zusammensetzung der meisten übrigen Blutgefässdrüsen zeigt mit den Nebennieren in vielen Puncten die grösste Aehnlichkeit; sie erfordern daher eine weniger ausführliche Betrachtung in diesem Versuche.

Thymus.

Beim Einschneiden der Thymus und gelindem Drucke auf dieselbe erhält man, zumal bei jüngeren Thieren, in ziemlich beträchtlicher Quantität eine schmutzig weisse, dicke Flüssigkeit, — immer ungleich mehr als bei der Nebenniere. Bringt man einen Tropfen mit etwas Wasser verdünnt unter das Microscop, so findet man in einer wasserhellen Flüssigkeit eine Menge Körperchen, welche mit den Cytoblasten der Nebenniere grosse Aehnlichkeit zeigen, und die ich daher mit demselben Namen bezeichnen will. Im Ganzen sind sie jedoch weniger zart und blass, und wegen ihrer etwas schärferen, dunkleren Contouren leichzu erkennen — (s. Tab. II. Fig. 1. A. B.). Ihre Form ist unregelmässig rundlich und zeigt im Allgemeinen wenig Differenzen, doch kommen, besonders beim Kalbe, auch viele ovale, in die Länge gezogene Körperchen vor; da und dort sind einzelne fast biscuitförmig, andere haben das Aussehen, wie wenn zwei Körperchen in der Mitte zusammengeschmolzen wären, noch andere bilden blos mehr oder weniger grosse Segmente eines Kreises. — Sie sind platt, scheibenförmig, doch meistens etwas dicker als die Cytoblasten der Nebenniere, zeigen aber beim Wälzen gleich-

falls eine convex-concave Fläche (s. Fig. 1. B. a.); bei einzelnen fand ich keine Vertiefung, sondern auf beiden Flächen erschien im Momente des Wälzens eine kleine rundliche Hervorragung in der Mitte der Scheibe, — vielleicht ein etwas grösserer Kern. — Ihr grösster Durchmesser beträgt im Durchschnitt $\frac{1}{450}$ bis $\frac{1}{400}$ Lin., und zeigt im Ganzen etwas weniger Schwankungen als bei der Nebenniere. — Nur selten sind die Körperchen leer, doch zuweilen die kleinsten; — im Allgemeinen lässt sich immer in ihrer Mitte ein blasses Kernkörperchen entdecken, öfters auch ein aus drei bis fünf winzigen, rundlichen Molecülen zusammengesetzter blasser Kern von $\frac{1}{3000}-\frac{1}{4000}$ Lin. Durchmesser (s. Fig. 1. B.); die einzelnen Kernkörperchen haben sogar blos einen Durchm. von etwa $\frac{1}{6000}-\frac{1}{10,000}$ Lin. nach ungefährer Schätzung. — Sehr selten finden sich jene Cytoblasten mit mehreren am Rande herumsitzenden Molecülen, wie sie in der Nebenniere ziemlich häufig vorkommen; auch von den übrigen bei letzteren beschriebenen Formen fand ich fast nie eine Spur bei der Thymus. — Ihre Körperchen, auch die grösseren, zerfallen durch einen auf sie applicirten Druck nicht, sie werden blos etwas oval, in die Länge gezogen, und nach Aufhören des Drucks nehmen sie wieder ihre rundliche Form an, obschon nicht mehr so vollständig als zuvor (die der Nebenniere verhalten sich ebenso). — Die Cytoblasten der Thymus kommen meist isolirt vor, öfters sind jedoch 10 bis 20 zu einem Haufen verbunden, der sich auch beim Wälzen nicht trennt, wohl aber durch Druck oder längere Einwirkung der Essigsäure. — Selten kommen, vermischt mit den Cytoblasten, grössere, unregelmässig rundliche oder ovale Zellen von $\frac{1}{200}$ bis $\frac{1}{180}$ Lin. Durchm. vor, welche keinen Kern, sondern durch ihre ganze Substanz zerstreut eine Menge rundlicher Kör-

perchen von etwa $\frac{1}{1000}$ bis $\frac{1}{1200}$ Lin. Durchm. enthalten; Essigsäure verändert sie nicht.

Während in der Nebenniere die Flüssigkeit grossentheils Fettzellen und Massen von Elementarkörperchen enthält, fehlen solche in der Thymus fast ganz; man sieht höchstens ganz kleine, punctförmige Körperchen mit dunkeln Contouren zwischen den Cytoblasten zerstreut. Von allen Thieren, welche ich untersuchte (s. oben), fand ich blos in der grossen Thymus des Igels einzelne grössere Fettzellen und Fettröpfchen. Dagegen kommen nicht selten Bildungen schwarzen (körnigen) Pigments vor, die ich in der Nebenniere nie bemerken konnte. Es sind rundliche Körperchen der verschiedensten Grösse, gewöhnlich in grössern unregelmässigen Massen zusammengehäuft, und von amorphen, unregelmässig geformten, membranösen Gebilden umgeben (s. Tab. II. Fig. 2.). Beim Kalbe z. B. kommen sie in ziemlich beträchtlicher Menge vor.

Die Cytoblasten verhalten sich gegen chemische Reagentien so ziemlich wie die der Nebenniere. Essigsäure wirkt meistens etwas intenser auf sie ein, sie werden allmälig kleiner, ihre Contouren schärfer, die enthaltenen Körperchen etwas deutlicher und die Umrisse verzogen. Zuletzt, nach stundenlanger Einwirkung, schrumpfen sie in höherem Grade zusammen, doch lösen sich weder die Cytoblasten noch ihre centralen Körperchen auf. — Salzsäure wirkt viel stärker auf dieselben, sie werden durch dieselbe alsbald blass, durchsichtiger, undeutlich; nach einiger Zeit sehen sie wie ausgehöhlt aus, und endlich schwinden sie ganz, — die centralen Körnchen zuletzt. — Durch caust. Ammoniak werden sie opak, weisslich gefärbt, ihre Umrisse undeutlich, und endlich schwinden sie ganz; durch Zusatz von Jodtinctur lassen sich öfters noch amorphe, häutige

Gebilde deutlich machen. — Auch caust. und kohlensaures Kali, Salmiak- und Kochsalzsolution lösen die Cytoblasten auf, die beiden letzteren jedoch nur langsam und unvollkommen.

Die ausgepresste Flüssigkeit gerinnt so wenig als die der Nebenniere von selbst, wohl aber durch Erhitzen oder Zusatz von Säuren, Alkohol. Sie reagirt schwach sauer auf Lakmuspapier. — Zerreibt man die Thymussubstanz mit Wasser, so bewirkt Essigsäure in der filtrirten Flüssigkeit ein weissliches Gerinnsel, welches sich in einem Ueberschuss von Essigsäure wieder löst. — Caust. Ammoniak, auch Salmiaksolution u. s. f. machen die graulich weisse Färbung dieser Flüssigkeit schwinden, wenigstens grossentheils; durch nachherigen Zusatz von Essigsäure bilden sich wieder Gerinnsel, doch in geringerem Grade als sonst. Durch caust. Ammoniak wird die nicht zu sehr verdünnte Flüssigkeit dick, klebrig, fadenziehend; caust. und kohlensaures Kali wirken ähnlich, doch mit geringerer Intensität. — Nachheriger Zusatz von Alkohol, Salzsäure u. s. f. bewirken Coagulation, besonders stark die letztere, es bildet sich auf der Oberfläche ein dickes häutiges Gerinnsel, welches allmälig zu Boden sinkt. Wäscht man dasselbe wiederholt mit Wasser aus, so wird es durch caust. Ammoniak wieder zu einer farblosen, gallertartigen, quellenden Masse aufgelöst. — Caust. Ammoniak, zu der Flüssigkeit gesetzt, bewirkt zugleich eine reichliche Bildung microscopischer Krystalle, ihrem ganzen Verhalten nach phosphorsaure Erdsalze. — Schwefeläther macht die weissliche Farbe der Flüssigkeit bei längerer Digestion und öfterem Schütteln grossentheils schwinden, — durch Auflösung ihres Fettgehalts. — Die Thymussubstanz selbst verhält sich im Wesentlichen, wie die der Nebenniere. Salzsäure, in der Kälte ange-

wandt, macht sie zuerst weisser, später färbt sie sich bräunlich, besonders am Rande, zugleich wird ihre Textur fester durch Gerinnung des Eiweisses. Kochende Salzsäure färbt sie braunviolett, und löst sie endlich vollkommen zu einer grünlich braunen Flüssigkeit auf. — Zusatz von kohlensaurem Kali verändert diese Solution nicht, durch Cyan-Eisenkalium entsteht aber ein weisslicher Niederschlag.

Die Thymus wird aus Läppchen zusammengesetzt, welche ich am schönsten und regelmässigsten beim Marder fand. Betrachtet man ein kleines Stückchen eines solchen Läppchens unter dem Microscope, so zeigt es sich selbst wieder aus noch kleineren rundlichen Acinis zusammengesetzt, zwischen welchen sich die Blutgefässe äusserst fein verästeln; durch Zusatz von Ammoniak lassen sich Capillarnetze sichtbar machen wie in der Nebenniere. — Jeder Acinus besteht aus mehreren elementären Drüsenbläschen, wie z. B. eine Speicheldrüse, nur sind sie bedeutend grösser. In Fig. 3. Tab. II. sind einige abgebildet, vom äusseren Rande eines Läppchens vom Marder. Die Drüsenbläschen scheinen blos aus Cytoblasten zusammengesetzt, ohne erkennbare Höhlung; von aussen umgiebt sie eine vollkommen durchsichtige structurlose Membran (Fig. 3. a.), in welcher an der Stelle, wo zwei Drüsenbläschen zusammenstossen, Anhäufungen von grösseren Fettzellen deutlich sich erkennen lassen (Fig. 3. c.). Die grösseren Läppchen der Thymus selbst werden von Bündeln äusserst feiner Bindegewebefasern umsponnen, von welchen man (vielleicht vermischt mit Lymphgefässen) einige in Fig. 4. abgebildet findet; zwischen ihnen zerstreut kommen längliche schmale Kerne mit dunkleren Umrissen vor, welche wohl den von Henle als Kernfasern angeführten Gebilden angehören.

Höhlungen, gefüllt mit der weisslichen dicken Flüssig-

keit, finden sich in den Läppchen und Lappen der Thymus zuweilen bei verschiedenen Thieren, z. B. beim Kalbe, auch bei Kindern, — häufiger als in der Nebenniere, aber gleichfalls wohl bei keinem einzigen Thiere constant. Besonders deutlich sah ich sie bei einigen ein- und zweijährigen Kindern in der hypertrophischen, nicht indurirten Thymus; von der Höhle eines Drüsenläppchens aus liessen sich mehrere andere, deren Höhlung mit jener zusammenhing, aufblasen. So verhält es sich aber selten, und die Höhlungen scheinen nur unter besondern begünstigenden Umständen zur Ausbildung zu gelangen. Mit der Hypertrophie der Thymus hängen sie nicht wesentlich zusammen; ich hatte Gelegenheit, mehrere Thymus von sieben Drachmen bis über eine Unze Gewicht bei Kindern zu untersuchen, ohne dass ihre Lappen und Läppchen eine Spur von wirklichen Höhlungen zeigten. Wo diese letztern vorkommen, werden sie blos vom Parenchym und seinen Cytoblasten selbst umgrenzt, keine besondere Membran, kein Epithelium kleidet sie aus; sie können daher blos durch Verflüssigung und Aufsaugung der Substanz entstanden seyn.

Die Lymphdrüsen

stehen der Thymus in ihren feineren Structurverhältnissen am nächsten. Da die morphologischen und chemischen Bestandtheile der Lymphe in den Lymphgefässen sowohl als in den Lymphdrüsen schon vielfach untersucht und beschrieben worden sind, so werde ich nur in Kürze einige meiner eigenen Resultate mittheilen. — Nur einmal hatte ich die so seltene Gelegenheit, ächte Lymphe bei einem lebenden Menschen zu sehen; bei einem 18jährigen kräftigen Jüngling schloss sich nach einer Venäsection an der Me-

diana die Wunde nicht ganz, aus einer kleinen Oeffnung floss beständig eine klare gelblich gefärbte Flüssigkeit in kleiner Quantität, welche die immer wieder frisch aufgelegten Compressen tränkte. Am 6ten Tage schloss sich die Wunde vollkommen und für immer, ohne dass ein anderes Mittel als leichte Compression der Wunde und des ganzen Vorderarms in Anwendung gekommen war. Die Flüssigkeit, welche ich, leider! blos zweimal untersuchen konnte, hatte einen ziemlich starken salzigen Geschmack, reagirte alkalisch, und enthielt, wenn auch in geringerer Menge, dieselben Körperchen, wie die parenchymatöse Flüssigkeit der Lymphdrüsen beim Menschen und andern Thieren.

Die Körperchen, welche in diesen Theilen in einer wasserhellen Flüssigkeit suspendirt sind, zeigen eine grosse Mannichfaltigkeit ihrer Formen, und es scheint eine mehr verwirrende als erspriessliche Künstelei, alle die mannichfachen Uebergänge der einen Formen in andere ausführlich beschreiben und aus kleinlichen Differenzen eigenthümliche Körperchen construiren zu wollen, so lange ihre Genese uns so wenig bekannt ist. — Im Allgemeinen lassen sich wie bei der Flüssigkeit der Nebenniere zweierlei wesentlich verschiedene Körperchen unterscheiden, Fettzellen, Fettmolecüle (Elementarkörperchen) einerseits, die der Lymphe, der Lymphdrüsen zukommenden Cytoblasten andererseits Diese letzteren kommen in Allem mit den Cytoblasten der Thymus überein, so dass ich zweifle, ob auch das geübteste Auge beide zu unterscheiden vermöchte, wenn es dieselben auf dem Objectgläschen beisammen erblickte. Der wichtigste morphologische Unterschied dürfte darin bestehen, dass in der eigentlich sogenannten Lymphflüssigkeit viel mannichfaltigere Formen von Cytoblasten vorkommen, — wodurch sich die Lymphdrüsen der Ne-

benniere nähern, obschon die bei weitem überwiegende Form mit den Körperchen der Thymus völlig überein zu kommen scheint. — Diese blassen, rundlichen oder etwas ovalen Cytoblasten haben im Mittel $\frac{1}{450}$ Lin. Durchm., einige etwas weniger, andere etwas mehr. Bei diesen fast durchsichtigen, mit ziemlich zarten Contouren versehenen Körperchen hält es schwer, über ihre Kugel- oder Scheibenform dadurch, dass man sie schwimmen und sich wälzen lässt, hinreichende Aufschlüsse zu erhalten. Nach vielen Untersuchungen glaube ich mich zu der Annahme berechtigt, dass sie im Allgemeinen einen grössern Dickendurchmesser haben als die Cytoblasten der Nebenniere und Thymus, ohne jedoch vollkommen kugelförmig zu seyn (s. Tab. II. Fig. 5. a.); eine concav-convexe Form konnte ich nie bemerken, und nur relativ selten finden sich einzelne, welche ziemlich schmale Seitenränder beim Wälzen zeigen und somit der Scheibenform sich nähern. Während in den bisher betrachteten Organen die rundlichen Formen bei weitem vorherrschen, kommen in den Lymphdrüsen häufiger als anderswo länglich ovale Cytoblasten vor, etwa $\frac{1}{360}$ bis $\frac{1}{400}$ Lin. lang, $\frac{1}{500}$ bis $\frac{1}{520}$ Lin. breit. Manche nähern sich der Biscuitform; andere bestehen blos aus theilweisen Segmenten eines Kreises, wie etwa der Mond im letzten Viertel. — Hinsichtlich der in ihnen befindlichen Körperchen verhalten sie sich wie die Cytoblasten der Thymus und Nebenniere (s. Fig. 5. 6.), auf welche ich verweisen muss. Bei einzelnen sitzen die Molecüle blos an einem Theile des Randes, wodurch die Cytoblasten verzogen und wie mit spitzen Fortsätzen besetzt aussehen. — Immer kommen auch einzelne grössere Körperchen von $\frac{1}{200}$ bis $\frac{1}{180}$ Lin. Durchm. vor, jedoch sehr sparsam, welche nichts als ein rundliches Agglomerat kleiner rundlicher Molecüle zu seyn

scheinen; einige sind noch von einer glatten Hülle von aussen umgeben, andern aber geht eine solche ab, die rundlichen Molecüle selbst bilden die Begrenzungslinie. Bei diesen Formen übertrifft gewöhnlich ein ziemlich central liegendes Körperchen die übrigen Molecüle an Grösse, ohne jedoch ein Kernkörperchen erkennen zu lassen.

Ausser diesen Cytoblasten kommen noch in reichlicher Menge Körperchen von runder Kugelform mit dunkeln Contouren vor, wie in der Nebenniere, doch in etwas geringerer Quantität. Die kleinsten finden sich am häufigsten, — die sogenannten Elementarkörperchen von punctartigem Aussehen und unmessbarer Grösse. Mit ihnen vermischt bemerkt man immer grössere Fettzellen, welche zumal bei Vögeln oft einen grossen Durchmesser (bis $\frac{1}{100}$ Lin. und mehr) zeigen, — und zugleich noch grössere Fetttröpfchen. — Die eigenthümlich geformten Anhäufungen von Fettkörperchen, wie sie in der Nebenniere constant vorkommen, fand ich nie in den Lymphdrüsen, auch nicht in den Gekrösdrüsen während der Chylification. — In manchen Lymphdrüsen der verschiedensten Thiere, zumal in den sogenannten Bronchialdrüsen findet sich zugleich schwarzes (körniges) Pigment als rundliche oder längliche Körperchen*), selten in grösseren Anhäufungen, und gewöhnlich von amorphen häutigen Gebilden umgeben, die zuweilen eine rhomboidale Form zeigen. Diese letzteren Zellenartigen Bildungen haben öfters eine citronengelbe Färbung. — Manche sind noch in Zweifel, ob jene schwarzen Körperchen Pigmentbildung oder von aussen eingedrungene und in den Bronchialdrüsen abgelagerte Kohlenpar-

*) Ihre Form kommt mit dem Pigment in der Thymus des Kalbs überein, vergl. Tab. II. Fig. 2.

tikelchen und dergl. sind, ob sie als normale oder pathologische Bildungen gelten sollen. — Wie von aussen durch das Einathmen feste, unlösliche Partikelchen in die Bronchialdrüsen gelangen sollten, scheint schwer zu begreifen, überdiess fand sie Rapp*) auch bei Bibern und andern Thieren, welche nicht wohl mit Kohlenstaub zusammentreffen. Bei einem fast ausgetragenen Kalbsfötus von normaler Bildung fand ich sie sehr deutlich in den Bronchialdrüsen, obschon nicht in so reichlicher Menge als sie gewöhnlich in spätern Altersperioden vorkommen, doch ist dadurch die Existenz wirklicher Pigmentbildung über allen Zweifel erhoben.

Was die Veränderungen betrifft, welche die Cytoblasten und Fettkörperchen durch chemische Reagentien erfahren, so gilt darüber Alles, was bei der Nebenniere und Thymus angeführt worden; auch die Untersuchung der parenchymatösen Flüssigkeit der Lymphdrüsen und ihrer Substanz gab mir wesentlich dieselben Resultate wie die der Thymus.

Structur der Lymphdrüsen. Der gewöhnlichen Ansicht zufolge, wie sie aus der Untersuchung injicirter Drüsen hervorging, enthalten sie kein wirkliches Parenchym, sondern bestehen blos aus Geflechten von Lymph- und Blutgefässen. — Untersucht man sie jedoch im nicht injicirten Zustande unter dem Microscop, so überzeugt man sich leicht, dass auch die kleinsten Lymphdrüsen so gut wie andere ähnliche Organe, z. B. die Thymus, Speicheldrüsen, — ein wirkliches Parenchym besitzen, in welchem jene Gefässe sich vertheilen. Bei grösseren Lymphdrüsen

*) Annotat. pract. de vera interpretatione observat. anat. path. Tub. 1834.

lässt sich sogar ihre Zusammensetzung aus kleinen Läppchen und Acinis mit leichter Mühe nachweisen.

Aus einer ziemlich grossen Inguinaldrüse eines Kalbsfötus verschaffte ich mir einen dünnen Durchschnitt, welcher sich noch bei einer 200fachen Vergrösserung untersuchen liess. Es zeigten sich, doch weniger deutlich, ähnliche Drüsenbläschen, wie z. B. in der Thymus, Parotis, welche dicht gefüllt waren mit den Cytoblasten der Lymphflüssigkeit; die Anhäufungen von Körperchen umgab von aussen eine vollkommen durchsichtige, structurlose Hülle. Vermischt mit den Cytoblasten fanden sich zugleich isolirte oder zu Häufchen vereinigte Fettzellen, von denen einige sogar $\frac{1}{80}$ Lin. gross waren (Fig. 7. a.); aussen schwimmen eine Menge Cytoblasten, vermischt mit Fettzellen und Elementarkörperchen umher. — Gefässe konnte ich bei starken Vergrösserungen keine unterscheiden, erst nach längerer Behandlung mit Ammoniak, welches die Cytoblasten grossentheils verschwinden macht, gelingt es, Spuren von Capillarnetzen zu entdecken. — Bei schwächeren, 60 bis 100fachen Vergrösserungen sah ich jedoch sogar mitten im Parenchym Geflechte von Lymphgefässen, welche Fig. 8. Tab. II. abgebildet sind; sie sind opak, glatt, und haben gewöhnlich einen Durchmesser von $\frac{1}{70}$ bis $\frac{1}{80}$ Lin. — Einige zeigen ein blindes, kolbiges Ende (Fig. 8. A. B.), was zu der Annahme ähnlicher Wurzeln der Lymphgefässe in den Darmzotten gut passen würde. Ich gebe einfach, was ich bei wiederholten Untersuchungen der Lymphdrüsen zuweilen gefunden, und wage nicht, zu entscheiden, ob jene kolbigen Enden wirklich solche sind oder nicht. Das Aussehen spricht für das Erstere, nur ist es dann auffallend, dass solche Enden oder vielmehr Anfänge so selten relativ zu

der Masse von Gefässen gesehen werden*), und es wäre daher möglich, dass blos durch Zerreissen der letzteren jenes Aussehen entsteht, die grosse Zahl der übrigen abgerissenen Gefässe zeigt aber jedenfalls kein kolbiges, rundes Ende. An einem grösseren Gefässe von $\frac{1}{60}$ Lin. Durchmesser sah ich stellenweise Erweiterungen und Zusammenschnürungen (Fig. 7. B.); die letzteren entsprechen wohl den im Innern des Gefässes liegenden Klappen. — Betrachtet man ein einzelnes Lymphgefäss bei einer 360fachen Vergrösserung, so sieht man äusserst feine Längsfasern mit dunkeln Contouren, untermischt mit langen, schmalen Kernen von etwa $\frac{1}{1000}$ Lin. Dicke und $\frac{1}{200}$–$\frac{1}{400}$ Lin. Länge, von denen manche in feine Fasern auslaufen. Zugleich finden sich blasse, rundliche Körperchen von $\frac{1}{1000}$ bis $\frac{1}{500}$ Lin. Durchmesser, welche zuweilen ein centrales Körperchen enthalten (Fig. 9. Tab. II.). — Essigsäure macht diese Elemente der Gefässwandung noch deutlicher. — Querfasern konnte ich nie unterscheiden, auch nicht nach Behandlung mit Essigsäure; es fehlt daher wahrscheinlich bei den feinsten Lymphgefässen eine Querfaserschicht. — Aus diesen Structurverhältnissen erklärt es sich, warum die Lymphgefässe bei starken Vergrösserungen nicht erkannt werden können; ihre Längsfasern lassen sich dann nicht wohl von feinen Bindegewebefasern, ihre rundlichen Kerne nicht von den Cytoblasten des Parenchyms selbst unterscheiden.

An die Lymphdrüsen schliessen sich vermöge ihrer feineren Structurverhältnisse

---

*) Ueberdies verdient es alle Beachtung, dass ich verhältnissmässig nur selten solche kolbige Enden in Lymphdrüsen zu finden vermochte.

der Hirnanhang und die Zirbel

vielleicht am natürlichsten an. Ich untersuchte sie bei Kindern und Erwachsenen, beim Kalbsfötus und Kalbe, bei Kaninchen, Hunden, Katzen verschiedenen Alters. Beim Einschneiden des Hirnanhanges erhält man in kleiner Quantität eine gelblich weisse, zuweilen durch Blut etwas röthlich gefärbte, dicke Flüssigkeit; unter dem Microscope sieht man eine Menge Körperchen, Cytoblasten, suspendirt in einer wasserhellen Flüssigkeit. Die Körperchen sind ziemlich regelmässig rund, nur wenige etwas stumpf dreieckig, — scheibenartig platt, einzelne dagegen schwach biconvex; sie zeigen äusserst zarte Contouren, und sind überhaupt blass, daher oft undeutlich. Ihr Durchmesser beträgt im Mittel $\frac{1}{400}$ bis $\frac{1}{350}$ Lin. In der Mitte sieht man einen etwas dunkler gefärbten, runden Fleck (s. Fig. 1. a. Tab. III.), bei starken Vergrösserungen erkennt man, dass er aus einer Anhäufung äusserst kleiner, runder Molecüle besteht, von denen gewöhnlich ein einzelnes die andern an Grösse übertrifft. Ausser diesen Cytoblasten fand ich öfters bei älteren Thieren, auch beim Menschen kleinere Körperchen von ganz anderem Aussehen; ihre Contouren sind etwas schärfer, ihre Form oval, selbst etwas in die Länge gezogen, und in ihrem Innern zerstreut sitzen fünf bis acht dunkle, punctförmige Molecüle (s. Fig. 1. b.). Diese Körperchen sind gleichfalls platt; ihr grösster Durchmesser beträgt $\frac{1}{600}$ bis $\frac{1}{500}$ Lin.*). Ausser diesen noch deutlich zu unterscheidenden Elementen kommt in der Flüssigkeit eine dichtgedrängte Masse winziger Elementarkörperchen vor, welche die Cytoblasten wie ein zarter, fein punctirter Schlei-

*) Ganz ähnliche Körperchen kommen in der Flüssigkeit der Speicheldrüsen vieler Insecten, z. B. der Bremsen vor.

er umgiebt. — Essigsäure löst die Cytoblasten nicht auf, doch werden sie allmälig etwas kleiner und ihre centralen Körnchen deutlicher; diese scheinen stärker gewölbt und glänzen auf der Oberfläche. Caust. Ammoniak, Kali lösen die Cytoblasten vollkommen und ziemlich rasch auf, wie die ganze Drüsensubstanz überhaupt. Diese letztere besteht aus Anhäufungen jener Cytoblasten, welche in elementäre Acini, umhüllt von einer structurlosen Tunica propria, angeordnet liegen. Zwischen den Läppchen verlaufen Bündel von Bindegewebefasern und feine Verzweigungen von Blutgefässen.

Die Zirbel verhält sich in allen wesentlicheren Puncten wie der Hirnanhang. Von den Cytoblasten, welche bei letzterem angeführt wurden, konnte ich in der Zirbel blos die erstere Art entdecken, auch finden sich in der Flüssigkeit weniger Elementarkörperchen*).

Bei einem 8jährigen sonst gesunden Knaben, welcher in Folge einer nach Gesichtsrothlauf entwickelten Entzündung fast aller serösen Membranen mit rascher Exsudation verstorben war, fand ich an der Stelle der Zirbel eine stark erbsengrosse kugelförmige Masse, und vor derselben eine ähnliche, dreimal kleinere. Beide waren ziemlich fest, durchaus gelblich gefärbt, und bestanden aus grossen polyedrischen Fettzellen, welche dicht gedrängt neben einander lagen und von einer fibrösen Hülle aussen umgeben waren, von welcher mehrere Fortsätze die Substanz selbst durchzogen. In den grossen Fettzellen lagen meistens mehrere, viel kleinere Fettbläschen, wie deren auch aussen herum zu bemerken waren.

---

*) Vergl. über die Cytoblasten des Hirnanhangs und der Zirbel Valentin, Hirn- und Nervenlehre. Leipz. 1841. S. 252. 180.

enthält im gewöhnlichen Zustande nur wenig parenchymatöse Flüssigkeit, auch bei jüngeren Individuen. Durch beigemischtes Blut erhält sie eine röthliche Färbung; man findet jedoch in der ganz frisch untersuchten, mit einem Tropfen Blutserum verdünnten Flüssigkeit, wenn auch mehrere — doch nicht so viele Blutkörperchen, dass man aus ihrer Gegenwart die röthliche Färbung erklären könnte. Die Nebenniere, eine Gekrösdrüse erhalten gleichfalls viele Blutgefässe, und ihre parenchymatöse Flüssigkeit zeigt dennoch keine solche Färbung. Daher ist es wahrscheinlich, dass die Flüssigkeit und das Parenchym der Schilddrüse von aufgelöstem Hämatosin oder irgend einem andern rothen Pigmente ihre Färbungen erhalten. Sie gerinnt durch Erhitzen, durch Alkohol und Säuren, verhält sich überhaupt wie die parenchymatöse Flüssigkeit der Nebenniere, nur dass sie weniger Fett enthält.

Die Körperchen, welche in der Flüssigkeit suspendirt sind, unterscheiden sich nicht wesentlich von den Cytoblasten der Thymus u. s. f. (s. Fig. 10. Tab. II). Doch sind ihre Contouren schärfer, dunkler, auch sind sie selten platt, sondern wie die Lymphkörperchen nähern sie sich mehr der Kugelform. Gewöhnlich zeigen sie blos ein, selten mehrere sehr kleine Körnchen in ihrer Mitte, welche von der Seite betrachtet, nicht hervorragen. — Die Cytoblasten kommen bald isolirt, bald zu 8 bis 15 mit einander verbunden vor; sie werden dann durch eine durchsichtige, kaum sichtbare Substanz zusammengehalten, welche durch Essigsäure gelöst wird, worauf die einzelnen Cytoblasten sich trennen. Bei jungen Kätzchen und Hunden fand ich jedoch solche Agglomerate von 6—8 Cytoblasten von einer wirklichen Zelle rundlicher Form dicht umschlossen

(Fig. 11.), die sich in Essigsäure nicht löste. — Nur sparsam kommen, vermischt mit den gewöhnlichen, etwas grössere Cytoblasten (von $\frac{1}{350}$ Lin. Durchm.) vor, an deren Peripherie 5 bis 8 kleine Molecüle aufsitzen und hervorragen, während im Innern 1—3 ähnliche Körnchen sitzen. — Alle diese Cytoblasten verhalten sich gegen chemische Reagentien, wie die der Nebenniere. — Fettzellen verschiedener Grösse kommen in ziemlicher Menge vor, dagegen scheinen die Elementarkörperchen grossentheils zu fehlen.

Die Substanz der Schilddrüse ist mehr oder weniger deutlich aus rundlichen Körnchen zusammengesetzt, welche sich gewöhnlich noch mit blossem Auge erkennen lassen. Ich fand sie besonders deutlich mehrmals bei Kindern und jungen Kaninchen. Betrachtet man sie, mit einem Deckgläschen etwas aus einander gedrückt, unter dem Microscope, so erscheinen sie aus Häufchen dicht gedrängter Cytoblasten zusammengesetzt, zwischen welchen Bindegewebefasern verlaufen, die durch eine äusserst zarte, etwas opake Membran unter einander verbunden sind. Die Fasern selbst erscheinen erst recht deutlich, wenn das Parenchym ausgewaschen oder durch Ammoniak etwas durchsichtiger gemacht worden ist (s. Fig. 12. Tab. II.). Mit diesem Bindegewebe verlaufen die Gefässe. — Grössere Acini der Schilddrüsensubstanz scheinen von Pflasterepithelium überkleidet zu werden, dessen rundliche oder polyedrische Zellen von etwa $\frac{1}{100}$ Lin. Durchm. einen centralen, rundlichen Kern mit einem Kernkörperchen enthalten (Fig. 13. a.). Man findet sie häufig nach Einschnitten in der parenchymatösen Flüssigkeit, theils isolirt, theils zu 6—10 vereinigt (Fig. 13. c.). Zuweilen fand ich solche Zellen von länglich runder Form, welche an jedem Ende innen

einen Kern mit Kernkörperchen enthielten, und daher wahrscheinlich als zwei zusammengeschmolzene Zellen zu betrachten sind (Fig. 13. d.); eine scheint sogar aus drei solcher Zellen zu bestehen. — Auch in der Schilddrüse, wie in andern Blutgefässdrüsen findet man nicht selten das Parenchym stellenweise erweicht, selbst verflüssigt, wodurch das Aussehen kleiner Höhlungen entsteht. Diese werden, wenigstens gewöhnlich, von keiner besondern Membran ausgekleidet; ihr flüssiger Inhalt enthält viel Eiweiss und Spuren von phosphorsauren Salzen und Chlormetallen. Unter dem Microscope erblickt man die gewöhnlichen Cytoblasten der Schilddrüse, vermischt mit vielen Fettzellen.

Milz.

Schneidet man die Milz ein, um sich etwas von ihrer Substanz oder der sie tränkenden Flüssigkeit zu verschaffen, so werden immer auch Geflechte von Blut- und Lymphgefässen durchschnitten, und man erhält somit neben den der Milzsubstanz selbst zukommenden Formelementen die in jenen Gefässen enthaltenen dazu. Es ist daher eine schwierige Sache, die der Milzsubstanz eigenthümlichen Körperchen überall genau zu bezeichnen, um so mehr, da sie mit denen der Lymphe, so wie mit vielen im Blutplasma suspendirten Körperchen die grösste Aehnlichkeit zeigen. Etwas leichter kann man bei Thieren in's Klare kommen, welche grössere elliptische Blutkörperchen haben, und deren Milz wahrscheinlich nur wenige Lymphgefässe zukommen, z. B. bei Fröschen. Lassen sich aber auch die ausgebildeten Blutzellen leicht von den gewöhnlichen Körperchen der Milzsubstanz unterscheiden, so trifft man doch häufig auf Formen, welche weder das Eine noch das Andere

sind, und bei welchen es schwierig, ja unmöglich ist, zu entscheiden, ob sie vorher integrirende Theile des Milzparenchyms selbst oder bereits in Lymph- oder Blutgefässen enthalten waren. — Wenn somit im Folgenden manche Formelemente als dem Milzparenchym zugehörig angeführt werden, so gestehe ich, dass ich es nicht vollkommen beweisen kann, und dass blos der Umstand zu jener Annahme berechtigt, dass sie auch bei Vögeln, Amphibien, so wie in den sogenannten Malpighi'schen Milzkörperchen sich finden, und zwar in nicht unbeträchtlicher Menge.

Die häufigste Form von Körperchen, welche man aus der Milz erhält, kommen in ihrem Aussehen mit den Cytoblasten der Thymus und der Lymphdrüsen überein. Sie sind rundlich, zuweilen etwas oval oder stumpf-dreieckig, zuweilen platt, öfters auch der Kugelform sich nähernd; bei einzelnen (z. B. bei Kätzchen) sah ich deutlich eine Vertiefung in der Mitte, welcher eine Hervorragung der andern Fläche entsprach (s. Fig. 2. Tab. III.). Im Mittel haben sie einen Durchmesser von $\frac{1}{450}$ P. Lin. — Nicht selten sind sie vollkommen durchsichtig und enthalten keine Spur von Kern, gewöhnlich aber sieht man in der Mitte ein einzelnes oder mehrere Körperchen von blassen, undeutlichen Umrissen, während die Contouren des ganzen Cytoblasten ziemlich scharf und deutlich sind. Zuweilen sitzen an dessen äusserem Rande 6—8 dunkle Körperchen, andere innen, und zwar durch seine ganze Substanz zerstreut oder im Centrum vereinigt. — Andere Cytoblasten stellen blosse Segmente eines Kreises dar und erscheinen am Rande wie gezackt, ich fand sie aber immer so klein, dass ich nichts Näheres darüber entdecken konnte. — Manche Körperchen von rundlicher oder ovaler Form sind eine blosse dichtgedrängte Anhäufung von kleinen Körnchen, und sehen somit

wie granulirt aus (Fig. 3. a.); immer fand ich diese grösser als die gewöhnlichen Cytoblasten, bis zu $\frac{1}{300}$, selbst $\frac{1}{250}$ Lin. Durchm., so dass sie oft grösser sind als die Blutkörperchen des Thiers. — Zuweilen sind die Cytoblasten theilweise von einem Häufchen dunkler Elementarkörperchen umgeben, wie in der Nebenniere (s. Fig. 3. b.). — Ausser diesen Formen zeigen sich bei Säugethieren sowohl als bei Vögeln und Amphibien etwas grössere, rundliche Körperchen, an deren Wandung ein ziemlich grosser, körniger Kern aufsitzt (Fig. 4. b.) und zuweilen selbst etwas hervorragt. Am häufigsten traf ich sie bei jungen Hähnen, Tauben, aber auch bei Säugethieren zuweilen. Bei ersteren kann man zugleich einzelne elliptische Blutkörperchen mit gefärbter Schale finden, deren rundlicher Kern dieselbe Beschaffenheit zeigt, wie bei obigen Körperchen (Fig. 4. c.). Diese Kerne haben öfters die grösste Aehnlichkeit mit den oben beschriebenen isolirt vorkommenden körnigen Cytoblasten, und es kann so mit Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass diese Formen bis zum vollendeten Blutkörperchen mit glattem oder ganz fehlendem Kerne hinauf dessen verschiedene Entwicklungsstufen darstellen. — Bei Fröschen und Kröten kommen in der Milz ziemlich häufig Formen vor, welche diese Ansicht unterstützen. Ausser den gewöhnlichen Cytoblasten, welche hier etwas grösser sind als bei Säugethieren und Vögeln, findet man nämlich einzelne derselben, welche von einer blassen, rundlichen oder etwas ovalen Zelle wie von einem Hofe umgeben werden (s. Fig. 5.). Sie haben dann grosse Aehnlichkeit mit den Blutkörperchen, nur sind sie etwas kleiner, während der Kern relativ zur ganzen Zelle grösser ist als bei letzteren, auch unterscheidet sie ihr blasses, ungefärbtes Aussehen, und der Umstand, dass sie durch Essigsäure

nur allmälig kleiner werden und zusammenschrumpfen, während die reifen Blutkörperchen sich auflösen, häufig sammt ihren Kernen. — Auch hier kommen gefärbte Blutzellen vor, deren Kerne den gewöhnlichen Cytoblasten der Milz ähnlich sehen, d. h. sie sind körnig, rundlich, zugleich aber etwas kleiner als die Mehrzahl jener Cytoblasten, auch zeigen sie viel schärfere Contouren. Die Mehrzahl der Blutkörperchen besitzen den gewöhnlichen glatten, homogenen Kern; vielen geht ein solcher ganz ab.

Bei Säugethieren, deren Milz die sogenannten Malpighi'schen Körper enhält, zeigen die Cytoblasten dieser letzteren dieselbe Beschaffenheit wie in der übrigen Milzsubstanz. In mehreren Fällen, wo die Milz im Zustande breiartiger Erweichung sich befand, liessen die Cytoblasten keine besondere Veränderung entdecken; doch waren die kleineren in ungewöhnlich grosser Anzahl vorhanden, auch schienen die scheibenförmigen, dünnen Cytoblasten mit schmalen Seitenrändern zahlreicher als sonst. Immer fehlt auch die dichtgedrängte Verbindung dieser Cytoblasten zu einem festen Parenchym, ohne dass die fibrösen Balken und Fasern, welche das Gerüste und Netzwerk für die weichere Milzsubstanz bilden, die Schuld tragen, denn sie sind wohl immer normal beschaffen.

Hinsichtlich ihres Verhaltens zu chemischen Reagentien unterscheiden sich die Cytoblasten der Milz nicht wesentlich von denen der übrigen Blutgefässdrüsen. Wasser verändert sie gar nicht, ausser in höheren Graden der Temperatur, wo dann anstatt der Cytoblasten blos noch undeutliche, rundliche Körperchen bemerkt werden; einzelne bleiben jedoch auch bei längerem Verweilen in kochendem Wasser ziemlich unverändert. Essigsäure macht die Cytoblasten bei längerer Einwirkung kleiner, ihre Contouren

und centralen Körnchen deutlicher, — ohne sie zu lösen. Noch weniger wirkt kalte, concentrirte oder mit Wasser verdünnte Salzsäure, die Körperchen zeigen auch nach stundenlangem Liegen in derselben keine auffallende Veränderung, nur scheinen einige blasser und sogar etwas gröser zu werden; die gefärbten Blutkörperchen verschwinden dagegen alle. Kochende Salzsäure bewirkt ein Zerfallen der Cytoblasten in viele winzige Kügelchen, die sich gewöhnlich zu Häufchen gruppiren. — Auch kalte Salpetersäure wirkt am stärksten auf die Cytoblasten, diese werden allmälig um die Hälfte kleiner, ziehen sich zusammen zu Biscuit- oder Karten-Treffeartigen Formen, und zerfallen gewöhnlich in mehrere kleine Molecüle, die sich dann nicht weiter verändern. — Caust. Ammoniak macht sie blasser, undeutlicher und löst sie nach und nach grossentheils, doch nicht mit derselben Intensität als die Cytoblasten der Nebenniere, Thymus u. s. f.; viel energischer wirkt caust. Kalisolution, während kohlensaure Alkalien, Salmiak nur wenige lösen. — Aether, Alkohol zeigen keine besondere Wirkung auf die Körperchen, diese werden nur theilweise etwas kleiner, ihre Contouren dunkler. — Jodtinctur macht sie sehr deutlich, besonders auch die centralen Körperchen in ihnen, ohne sie weiter zu verändern; — auch die Blutkörperchen erhalten sich lange in dieser Tinctur, ohne eine merkliche Veränderung zu erfahren. Auffallend ist, dass, wenn nachher caust. Ammoniak zugesetzt wird, dieses auf die Cytoblasten viel weniger wirkt als sonst*).

Der mit Wasser aus der Milzsubstanz ausgepresste Saft

*) Diese Erscheinung, welche auch bei vorheriger Application von reinem Alkohol auf die Cytoblasten häufig eintritt, scheint blos aus der Wirkung des letztern auf den Eiweissstoff zu resultiren.

hat eine graulich-röthliche Farbe und reagirt fast immer schwach sauer. In der Siedhitze, ebenso durch Salpetersäure entstehen Gerinnsel, auch durch Salzsäure, obschon in geringerem Grade; die Gerinnsel sind schmutzig, bräunlich gefärbt, und bestehen unter dem Microscop aus amorphen, granulösen, zuweilen sehr fein punctirten Massen. — Alkohol bewirkt ein krümliches Präcipitat von schmutzig weisser Farbe, welches von Essigsäure nicht wieder gelöst wird. Diese Säure selbst, zu der Milzflüssigkeit gesetzt, macht keine Coagulation, vielmehr macht sie die trübe Färbung derselben grossentheils schwinden; durch Cyan-Eisenkaliumsolution entsteht in dieser hellen Auflösung ein weisslicher Niederschlag, der sich in Essigsäure nicht wieder löst. — Auch caust. Kali und kohlensaure Kalisolution entfärben die Milzflüssigkeit und machen sie durchsichtig, fast wasserhell; Salpetersäure präcipitirt daraus das Eiweiss in weisslichen, zarten Flocken. Caust. Ammoniak macht sie gleichfalls etwas heller, doch in geringerem Grade; dagegen wird die Flüssigkeit schmierig, fadenziehend. — Dampft man einen Theil der Milzflüssigkeit bei gelinder Wärme vorsichtig bis zur Trockne ein, und behandelt den Rückstand wiederholt mit kochendem Aether, so löst dieser ziemlich viel Fett auf; ein Tropfen, auf das Objectgläschen gebracht, zeigt beim Erkalten prismatische Margarinkrystalle und opake Fettflecken. — Kalte Salzsäure, auf die Milzsubstanz applicirt, färbt sich ziemlich intens gelb, die Milzsubstanz zieht sich zusammen, wird bräunlich gelb, fester, körniger, durch Coagulation des Eiweisses. In kochender Salzsäure löst sich die Milzsubstanz ganz auf, zuerst mit schmutzig violetter, späterhin mit braun-grünlicher Farbe; durch Zusatz von Wasser entsteht keine Veränderung in dieser Solution, Cyan-Eisenkalium macht eine Trü-

bung und später einen Niederschlag von weisslicher oder schmutzig graulich-blauer Farbe.

Structur der Milz. — Bekanntlich bildet ein feines Netzwerk von fibrösen Balken, welche sich vielfach verzweigen und unter einander verbinden, die eigentliche Grundlage der Milzsubstanz; von ihnen soll nicht weiter die Rede seyn. Wichtiger sind für uns die sogenannten Malpighi'schen Körperchen oder Bläschen der Milz; es sind grauliche, helle Körperchen von $\frac{1}{5}$ bis $\frac{4}{5}$ Lin. Durchm. und unregelmässiger Form, welche frei im rothen Milzparenchym eingelagert sind. Ich fand sie beim Menschen, bei allen Säugethieren, welche ich untersuchte (s. oben), beim Huhn, der Taube, bei verschiedenen Raubvögeln, auch zuweilen bei Fröschen und Kröten. — Sie wurden von mehreren Seiten beim Menschen in Zweifel gezogen und erst kürzlich wieder von Gluge als pathologische Producte von grösster Seltenheit angeführt *); er hielt sich wohl zu sehr an J. Müller's früher ausgesprochene Zweifel über ihre normale Existenz beim Menschen, welche dieser selbst zurückgenommen hat. — Seitdem ich bei Sectionen fleissiger nach ihnen suche, finde ich sie auch häufiger, so z. B. innerhalb einiger Wochen bei einem an Meningitis verstorbenen Knaben, einem an Typhus verstorbenen Mädchen und bei einem Manne, der einer Pericarditis unterlegen war; besonders bei Scrophulösen kommen sie nicht selten vor, und zwar öfters selbst von ganz normalem Verhalten, ohne dass ihre Cytoblasten verändert oder fremdartige Zellenbildungen beigemischt wären. Beim Menschen fand ich sie jedoch immer kleiner, weicher als z. B. beim

*) Haeser's Archiv für die gesammte Medicin, B. II. 1841. S. 83. 88.

Rinde, Schafe, sie liessen sich nicht so leicht isoliren und herausnehmen, — vielleicht eine blosse Folge beginnender Auflösung und Erweichung der Milz, wenn auch noch keine wirkliche Fäulniss eingetreten war. — Sie kommen wohl bei keinem Thiere ganz constant vor; so sind sie beim Schafe, Kaninchen, gewöhnlich sehr deutlich, zuweilen aber kaum sichtbar, selbst noch weniger als öfters beim Menschen. Dasselbe gilt von der Milz des Rindes, und wirklich untersuche ich die Milzen von zwei Schweinen, in welchen ich mit blossem Auge fast keine Spur von Malpighi'schen Körpern entdecken kann.

Bei Wiederkäuern besonders haben diese Körperchen, so lange sie in der Milzsubstanz eingesackt liegen, eine gewölbte, rundliche Form; untersucht man das sie umgebende Gewebe mit einer Nadel, so sieht man unter ihnen und zu beiden Seiten feine Fasern des fibrösen Gerüstes in mannichfachen Richtungen weglaufen, ohne mit den Körperchen selbst sich zu verbinden. — Hebt man die Körperchen mit der Nadelspitze heraus, so verlieren sie ihre frühere Form, und zerfliessen meistens an den Rändern, so dass nur noch ein ungeformtes Klümpchen übrig bleibt. Hat man aber die Milz einige Zeit in Wasser maceriren lassen, so kann man sie leichter herausnehmen, und es hängen dann oft mehrere durch graulich-weisse, weiche Fäden zusammen, haben jedoch ihre rundliche Form gleichfalls verloren. Die Fäden sind keine Fasern der fibrösen Balken, sondern, unter das Microscop gebracht, bestehen sie aus Gefässen, von Bindegewebe umgeben, welche sich in das Malpighi'sche Körperchen fortsetzen. Nach J. Müller sind es arterielle Zweige. — Nach der gewöhnlichen Ansicht sollen die Malpighi'schen Körperchen Bläschen seyn, d. h. eine durch eine Membran gebildete, mit einem

flüssigen Inhalt gefüllte Zelle, welche beim Anstechen ihren Inhalt entleert. — Jene Körperchen zerfliessen aber beim Herausnehmen wenigstens theilweise, ohne dass man sie anzustechen braucht, und von einer Membran lässt sich weder mit blossen Augen noch unter dem Microscope eine Spur entdecken. — Wären es wirkliche Bläschen, so würden sie, wenn man ein Stückchen Milz, welches deren enthält, in Wasser legt, wenigstens Anfangs etwas anschwellen durch Imbibition des Wassers. Ich konnte aber nie etwas der Art entdecken, vielmehr erhalten sie sich einige Zeit unverändert, und endlich werden sie weicher, an den Grenzen verwischt und undeutlich.

Betrachtet man einen feinen Durchschnitt oder ein einfach abgeschnittenes kleines Stückchen Milzsubstanz, in welcher sich ein Malpighi'sches Körperchen befindet, bei einer etwa 100fachen Vergrösserung, so überzeugt man sich, dass dieses Körperchen sowohl als die sie umgebende röthliche Pulpa aus ein und denselben Formelementen, d. h. aus den oben beschriebenen Cytoblasten bestehen. Man sieht Gefässe in das heller gefärbte Gewebe des Körperchens eintreten, und zu der sie umgebenden Rindensubstanz weitergehen (s. Fig. 6. Tab. III.). Sie scheinen sich fast ausschliesslich in dieser letztern in Capillarnetze aufzulösen, wenigstens gelang es mir nie, in dem Gewebe des Malpighi'schen Körpers Capillarnetze zu entdecken, auch nicht nach vorheriger Behandlung mit caust. Kalisolution oder Ammoniak, welche die Cytoblasten lösen und so die Gefässe deutlicher erkennen lassen. Die feinsten Gefässe, welche ich auf diese Weise in der Substanz jener Körperchen noch unterscheiden konnte, hatten einen Durchmesser von $\frac{1}{70}$ bis höchstens $\frac{1}{100}$ Lin. — Die Malpighi'schen Körper oder vielmehr die Cytoblasten, welche sie bilden, schei-

nen in allen Richtungen durch ein amorphes, durchsichtiges Gewebe durchzogen zu werden, wie auch die röthliche Substanz; bei starken Vergrösserungen erkennt man undeutliche Fasern in demselben, mit welchen vermischt einzelne deutlichere Bindegewebefasern verlaufen. Bei einem Kätzchen glaubte ich auch einmal Lymphgefässe unter diesen zarten Fasern zu unterscheiden, nachdem ich durch Wasser den rothen Farbstoff grossentheils aus der Milz entfernt hatte.

Die rothe Milzsubstanz unterscheidet sich dem Bisherigen zufolge blos durch ihre Färbung von den Malpighi'schen Körpern, sowie durch ihren grössern Reichthum an Gefässen; die Malpighi'schen Körper scheinen daher als eine durch die ganze Milz zerstreute Marksubstanz betrachtet werden zu können, wie sie in andern Organen zu einer zusammenhängenden Masse angehäuft sich findet, — und welche unter gewissen begünstigenden Umständen bald mehr bald weniger zur Entwicklung gelangt. Diese Ansicht erhält noch dadurch eine weitere Stütze, dass ich in der Milz von Säugethieren und Vögeln, welche mit dem blossen Auge keine Spur von Malpighi'schem Körper erkennen liessen, auf dünnen Durchschnitten unter dem Microscope dennoch rundliche, hellere Räume fand, welche von der blassrothen Rindensubstanz umgeben waren. Sie waren durch die ganze Substanz zerstreut, und stellten offenbar führere Entwicklungsstufen der sogenannten Malpighi'schen Körper dar. Ob dieses Verhalten constant sey, müssen erst weitere Untersuchungen lehren.

Wodurch ist die bräunlich-rothe Färbung der Milzsubstanz bedingt? — Da auch bei stärkeren Vergrösserungen unter dem Microscope die rothe Substanz, auch wenn sie sogleich nach dem Tode und ohne Zusatz von Wasser un-

tersucht wird, — eine gleichförmig verwaschene gelbröthliche Färbung, oft mit einem Stich in's Blassrosarothe zeigt, so kann sie nicht durch gefärbte Blutkörperchen selbst entstehen, deren Zahl auch zu gering ist, als dass sie die Färbung erzeugen könnten. Auch wäre schwer zu begreifen, wie die Milz der Amphibien, Fische dadurch ihre eigenthümliche Farbe erhalten sollte, deren Muskeln doch trotz ihres Blutreichthums blass sind. — Mit grösserer Wahrscheinlichkeit könnte man die Färbung von einer Tränkung des Parenchyms mit aufgelöstem Hämatosin der Blutkörperchen ableiten, wodurch z. B. Müller auch die öfters zu beobachtende röthliche Färbung des Inhalts der von der Milz abgehenden Lymphgefässe erklärt. Dann wäre aber nicht leicht zu erklären, warum die Blutkörperchen gerade in den Milzgefässen ihren Farbstoff verlieren sollten, und welche entfernteren Bedingungen einen solchen Process möglich machen. Auch bleibt die Thatsache unerklärt, dass die sogenannten Malpighi'schen Körper, welche doch durch nichts gegen die Imbibition jenes aufgelösten Farbstoffs geschützt wären, keine rothe Färbung zeigen; besonders die winzigen Bildungen von weisslich-grauer Marksubstanz, wie sie oben angeführt wurden, müssten doch, wäre jene Erklärung richtig, dieselbe Färbung zeigen, wie die sie umgebenden Partikelchen rother Rindensubstanz, was aber, wie man deutlich sieht, keineswegs der Fall ist. Es bleibt daher mit Wahrscheinlichkeit für die Milz so gut als für die rothe Muskelsubstanz blos die Annahme eines dem Milzparenchym eigenthümlich und genuin zukommenden Pigments übrig. — Dieser Farbstoff hat jedenfalls mit dem des Bluts die grösste Aehnlichkeit, er röthet sich z. B. an der Luft durch Sauerstoffgas nach meinen Versuchen heller, intenser, und wird durch Schwefelwasserstoff-Koh-

lensäuregas dunkel. Er muss der rothen Rindensubstanz eigenthümlich zukommen, wie etwa den elementären Zellen der Leber ihr eigenthümlicher Farbstoff. — Hierher gehört wohl eine Beobachtung, welche ich sehr häufig an der Milz der Frösche und Kröten machte. Ich fand nämlich in deren Parenchym constant winzige rundliche Körperchen von gelber, öfters auch (bei 300facher Vergrösserung) rosarother Farbe. Sie kamen durch die ganze Substanz zerstreut vor, und waren im Allgemeinen von unmessbarer Grösse; dadurch aber, dass sie auf die verschiedenste Weise zu länglichen Massen oder rundlichen Häufchen von $\frac{1}{80}$ bis $\frac{1}{120}$ Lin. Grösse angehäuft sind, fallen sie leicht in die Augen. Essig- und Salzsäure, auch caust. Ammoniak veränderten sie nicht. — Ausser diesem rothen, körnigen Pigment findet sich noch in reichlicherem Maasse schwarzes Pigment in der Milz jener Thiere, theils in einzelnen Puncten, theils in Form von Farrenkraut oder in rundlichen Haufen vereinigt. — Auch bei Säugethieren glaubte ich öfters ähnliche Agglomerate von rothem körnigem Pigment in der Milz zu erblicken, doch sind sie hier weniger deutlich. Beim Schafe z. B. findet man ziemlich häufig solche ovale oder rundliche Anhäufungen von $\frac{1}{50}$ bis $\frac{1}{80}$ Lin. Durchm., welche aus kleinen Körnchen bestehen, und eine blasse röthlich-gelbe Färbung zeigen.

Gleich im Eingange wurden mehrere andere Gebilde bei verschiedenen Thierclassen erwähnt, welche höchst wahrscheinlich gleichfalls zu den sogenannten Blutgefässdrüsen gezählt werden müssen. Dies scheint z. B. der Fall mit der sogenannten Choroidaldrüse im Auge vieler Knochenfische, welche ich öfters bei der Forelle microscopisch un-

tersuchte. Ihr rothes Gewebe wird grossentheils aus Gefässen und zahlreichen Bündeln von Bindegewebefasern zusammengesetzt. Bringt man ein Partikelchen ihrer Substanz mit einem Tropfen Wasser unter das Microscop, so erblickt man ausser Blutkörperchen rundliche oder etwas ovale blasse Körperchen in grosser Menge, welche in ihrem Aussehen, in ihrem ganzen Verhalten mit den Cytoblasten der Nebenniere übereinstimmen.

Ein anderes Organ, welches hieher zu gehören scheint, ist die grünliche, grosse Drüse zu beiden Seiten des Magensacks beim Krebse. — Zwar sollen nach Brandt einige kurze Ausführungsgänge das Secret derselben in das dicht an ihrer äussern Fläche liegende Wassersäckchen führen; trotz aller Mühe konnte ich aber keine solchen Ausführungsgänge jener Drüsen entdecken, obschon sich einige kurze Fäden zwischen ihrer äussern Umhüllung und jenem Säckchen finden, die sich jedoch nicht wohl als Canäle nachweisen lassen, wenigstens gelang es mir weder durch die gewöhnlichen Mittel noch durch das Microscop. — Untersucht man etwas von ihrer parenchymatösen Flüssigkeit unter den Microscope, so erblickt man ausser ziemlich grossen Fettzellen und noch grösseren Fetttropfen (Fig. 7. B. Tab. III.) ziemlich grosse Cytoblasten von etwa $\frac{1}{160}$ bis $\frac{1}{200}$ Lin. Durchm. — Sie sind rundlich oder oval, scheibenförmig, am Rande herum fein punctirt oder mit grösseren Molecülen besetzt, und zeigen so ein äusserst zierliches Aussehen. Auch im Innern befinden sich mehrere runde Körnchen durch die ganze Substanz zerstreut, von denen immer einzelne etwas grösser sind (Fig. 7. A.). Essigsäure löst sie nicht auf, wohl aber caust. Alkalien, und zwar die Molecüle am Rande und im Innern zuletzt; auch Salzsäure macht sie blass, und löst sie zuletzt auf. — Ausser diesen

Cytoblasten kommen öfters noch runde oder ovale körnige Kugeln vor, welche aus einer Anhäufung äusserst kleiner runder Molecüle bestehen und meistens etwas grösser als jene Cytoblasten sind; Essigsäure löst sie auf, und zwar zuerst die sie verbindende amorphe Substanz (Fig. 7. A.). An der Drüsensubstanz selbst zeigt sich die acinöse Anordnung äusserst schön und deutlich (Fig. 8. Tab. III.). Man sieht besonders am hellen Rande bei einer 200fachen Vergrösserung elementäre Drüsenbläschen von $\frac{1}{300}$ bis $\frac{1}{200}$ Lin. Durchm. und unregelmässig rundlicher Form; sie werden von der vollkommen durchsichtigen, äusserst dünnen Tunica propria gebildet, in deren Innerem die Cytoblasten der Drüsensubstanz, dicht gedrängt und von Elementarkörperchen und einer opaken, flüssigen Masse umgeben, sich befinden. — Essigsäure löst weder die Bläschenwandung noch ihren Inhalt auf, macht jedoch den letzteren deutlicher sichtbar. — Zuweilen findet man in der Drüse feste Concremente von Kalksalzen, wie z. B. auch in der Zirbel, ebenso noch häufiger bräunlich-gelbe gefärbte Stellen, deren feinere Structurverhältnisse jedoch mit der grünlichen Drüsensubstanz vollständig übereinkommen.

Manche Gebilde finden sich bei den wirbellosen Thieren, welche ohne Zweifel als Analoga der Blutgefässdrüsen bei Wirbelthieren zu betrachten sind. Ich übergehe sie hier, theils weil meine Untersuchungen derselben nicht umfassend genug sind, theils weil ihre Beschreibung hier zu weit in's Gebiet der vergleichenden Anatomie und Histologie führen würde.

Aus diesen Untersuchungen wird sich ergeben, dass die sogenannten Blutgefässdrüsen in den wesentlicheren

Puncten die grösste Aehnlichkeit unter einander zeigen. — Sie bestehen immer aus gedrängten Anhäufungen eigenthümlicher Körperchen, deren verschiedene Formen in einem und demselben Organe mit Wahrscheinlichkeit als verschiedene Entwicklungsstufen betrachtet werden können. Die weitere Anordnung jener Körperchen zeigt meistens die acinöse Form, obschon nicht immer deutlich entwickelt; zwischen den Drüsenbläschen verbreiten sich die Gefässgeflechte und wohl zugleich mit diesen die Nervenfasern. Bei der Nebenniere allein ist eine andere, — die Anordnung in Längsstreifen deutlich, während in der Milz keine dieser beiden Formen sich nachweisen lässt, sondern die Körperchen, ohne distincte Formen, partieenweise von einem zarten amorphen Wesen und Bindegewebefasern umgeben werden, und häufig zerstreute Anhäufungen einer helleren Marksubstanz, bedeckt durch Schichten einer stärker gefärbten Rindensubstanz, erkennen lassen.

Auch die chemischen Mischungsverhältnisse jener Organe scheinen im Wesentlichen und wenigstens qualitativ übereinzustimmen, soweit sich nach fremden sowohl als meinen eigenen Untersuchungen ein Urtheil darüber fällen lässt. Das Parenchym sowie die dasselbe tränkende Flüssigkeit bestehen aus Wasser, Proteinverbindungen, Extractivstoffen, Fetten, Spuren von Salzen und, wenigstens zuweilen, von Farbstoffen. — Da ich auch bei lebenden Thieren nie eine Gerinnung der Flüssigkeit von selbst eintreten sah, so ist die Existenz von flüssigem Faserstoff unwahrscheinlich. Die Körperchen, welche oben, nur um ihnen einen Namen zu geben, als Cytoblasten angeführt wurden, müssen wohl als wesentlich aus festeren (geronnenen) Proteinverbindungen zusammengesetzt betrachtet werden; sie können aber nicht überall, ja nicht einmal in

den Körperchen derselben Drüse in vollkommen gleichem Zustande sich befinden, da die verschiedenen chemischen Reagentien nicht immer auf gleiche Weise auf dieselben einwirken. So sind sie z. B. in Essigsäure gewöhnlich nicht löslich, während sie von caust. Alkalien ziemlich allgemein aufgelöst werden; immer finden sich aber einzelne, sogar ohne in die Augen fallende Formdifferenzen zu zeigen, welche in jener Säure sich lösen, in den Alkalien dagegen wenig oder gar nicht. — Die Proteinverbindungen kommen nicht bloss in den festen Körperchen, sondern unzweifelhaft auch in dem hellen, flüssigen Plasma vor, welches jene Körperchen suspendirt enthält. Dies erhellt aus dem Umstande, dass die parenchymatöse Flüssigkeit durch Säuren, Alkohol zum Gerinnen gebracht wird, und dass sich in den gebildeten Gerinnseln jene Körperchen in unverändertem Zustande entdecken lassen, dass die letztern überhaupt durch jene chemische Agentien nicht gelöst werden. — So weit die ungefähre Taxation des Quantum der Eiweissgerinnsel und die microscopische Untersuchung ein Urtheil gestatten, scheinen die Proteinverbindungen, besonders das Eiweiss in flüssigem Zustande, am reichlichsten in der Thymus, den Nebennieren und Lymphdrüsen vorzukommen, sparsamer in der Milz, in der geringsten Quantität in der Schilddrüse, den Nebennieren der Amphibien, in der Zirbel und dem Hirnanhange.

Der Fettgehalt besteht vorherrschend aus Eläin in Verbindung mit geringeren Quantitäten krystallisirenden Fetts; am reichlichsten ist er in der Nebenniere, ebenso (nach einigen Versuchen an Hunden) in den Gekrösdrüsen während und bald nach der Chylification, — am sparsamsten in der Thymus und Milz. — Die Natur der aufgelösten Salze konnte ich nicht genau genug bestimmen, doch

zeigte die microscopische Untersuchung, dass in allen Blutgefässdrüsen, auch in der Milz, phosphorsaure Erdsalze sich finden. — Von der Thymus eines Kalbs sammelte ich gegen eine Unze ihres weisslichen Safts, welchen ich in der Siedhitze zum Gerinnen brachte; die Gerinnsel wurden zur Trockne verdampft und eingeäschert. Es fanden sich die gewöhnlichen Salze organischer Flüssigkeiten, und wie es schien, ungefähr in derselben relativen Quantität, wie z. B. im Blute. — Die ziemlich constante, wenn auch schwache Reaction der parenchymatösen Flüssigkeit auf Lakmus weist auf die Existenz einer freien Säure hin, über deren Natur jedoch ich mir keine weitern Aufschlüsse verschaffen konnte.

Dieselbe Aehnlichkeit zeigen in morphologischer Hinsicht die Körperchen und ihre verschiedenen Entwicklungsstufen, welche das Parenchym der Blutgefässdrüsen und deren flüssigen Inhalt constituiren helfen. Die Aehnlichkeit der Mischung und wohl auch der Saturationsverhältnisse der sie tränkenden Flüssigkeit macht dies einigermassen begreiflich. — Bei der Menge sich ähnlicher Körperchen, — mögen sie Nucleoli, Cytoblasten oder Zellen heissen, — bei unserer mangelhaften Kenntniss ihrer verschiedenen Entwicklungsstufen und der Art und Weise, wie diese zu Stande kommen, — ist eine Zurechtfindung und richtige Deutung jener Körperchen im einzelnen Falle oft äusserst schwierig. Auch ein geübter Beobachter, wenn er einige wenige solcher Körperchen vor sich hat, wird zuweilen in Verlegenheit kommen, ob er sie Schleim- oder Eiterkörperchen, junge Epithelialzellen oder Lymphkörperchen u. s. f. nennen soll. Die Natur weiss nichts von diesen unsern abstrahirten Classificationsversuchen. Treffen in einem Organe gewisse chemische und physicalische Bedingungen

zusammen, so kommen nach einem Gesetze der Nothwendigkeit diese oder jene Körperchen zu festerer Gestaltung. So kommt es, dass in einem Organe auch ungewöhnliche Bildungen entstehen können, die eigentlich einem andern zukommen, — sobald nämlich in jenem dieselben Bedingungen sich vereinigen, welche gewöhnlicher Weise nur dem letztern zukommen. Daher sind wir oft kaum im Stande, die Körperchen der verschiedenen Blutgefässdrüssen zu diagnosticiren, und dieselben, wenn sie uns, unbekannt mit ihrer Quelle, zur Beobachtung kämen, als dieser oder jener Drüse entsprungen nachzuweisen. Doch wird diese Unterscheidung bei einiger Uebung möglich seyn, sobald wir Alles zusammenfassen, und von den häufigsten Formen der beobachteten Körperchen ausgehen. Auf diesem comparativen Wege werden sich auch die Körperchen der Thymus von denen einer Lymphdrüse, einer Milz unterscheiden lassen, wenigstens unter den gewöhnlichen normalen Umständen.

Noch ungleich schwieriger ist es, zu bestimmen, ob die mannichfachen Formelemente, welche vielleicht in demselben Tröpfchen oder Partikelchen einer Drüse zusammen vorkommen, wesentlich verschiedenen Species von Körperchen oder aber einer einzigen angehören, und so gleichsam die ganze Entwicklungsgeschichte vom Anfang bis zum Ende in vielen Individuen zugleich repräsentiren. Diese Fragen würden wir erst dann genügend beantworten können, wenn uns die Bildungsweise jener Körperchen und die letzten Ursachen, welche ihrem Entstehen, ihrer weiteren Gestaltung zu Grunde liegen, — genau bekannt wären. Eine solche Theorie der Zellenbildung geht uns bis jetzt noch ab, weil die einzige Grundlage, auf welcher sie erbaut werden könnte, — die Beobachtung —, immer

noch zu schmal ist. — Als einen kleinen Beitrag von Material darf ich vielleicht das oben bei den einzelnen Blutgefässdrüsen Angeführte betrachten, an welches ich hier einige allgemeine Deductionen aus den einzelnen Resultaten anknüpfe.

Gehen wir von der bei weitem häufigsten Form der sogenannten Cytoblasten jener Organe aus, so sind es immer rundliche Körperchen, scheibenförmig oder der Kugelform mehr oder weniger sich nähernd, welche im Innern oder am äussern Rande mehrere, viel kleinere Körnchen (Nucleoli) zeigen; von diesen letztern übertreffen gewöhnlich einzelne die übrigen an Grösse, und zwar sind dies fast immer diejenigen, welche dem Centrum des ganzen Körperchens am nächsten liegen. Ganz leere Cytoblasten, d. h. ohne solche Molecüle, sind äusserst selten, und andererseits konnte ich nur selten in jenen Körpern einen wahren homogenen Kern mit oder ohne Nucleolus finden. Jene häufigste Form von Cytoblasten scheint im Allgemeinen auf dieser Stufe ihrer Gestaltung zu bleiben, wenigstens ist dies innerhalb des Parenchyms der Gefässdrüsen bestimmt der Fall; da ferner beständig neue Körperchen sich bilden, so müssen die früher entstandenen entweder das Parenchym, welches in seinem Volumen nicht weiter zunimmt, verlassen, oder aber innerhalb desselben wieder zu Grunde gehen, wie sie entstanden sind. — Es kommt daher im Allgemeinen innerhalb der Grenzen jener Drüsen zu keiner wirklichen Zellenbildung (von den Epithelialzellen kann hier natürlich nicht die Rede seyn), und hieraus ergiebt sich, dass die Bezeichnung jener Körperchen als Kerne oder Cytoblasten unpassend ist, — es fehlen fast immer die Zellen, deren Kerne sie seyn könnten. Dieser Name würde blos dann ihnen zukommen, wenn sie ganz bestimmt späterhin,

z. B. im Blute, von einer Zelle umgeben würden, was jedoch unwahrscheinlich ist, — oder wenn man etwas gezwungen die Wandungen der Drüsenbläschen (elementären Acini) als ihre Zelle in Anspruch nehmen wollte, was überdies nicht einmal bei allen Gefässdrüsen möglich wäre.

Ein wesentlicher Hauptbestandtheil aller Gefässdrüsen sind, wie wir gesehen haben, die sogenannten Elementarkörnchen und Fettkörperchen verschiedener Grösse. Diese letztern sind wohl nichts als Fetttröpfchen, von einer zarten durchsichtigen Hülle umschlossen; zuweilen aber (z. B. in der Nebenniere) zeigen sie auch bei starken Vergrösserungen eine so intense gelbe Färbung, dass die Existenz eines im Fette aufgelösten Farbstoffs kaum zu bezweifeln ist. — Ob auch die sogenannten Elementarkörnchen wesentlich aus Fett bestehen, lässt sich nicht direct beweisen, sondern höchstens der Analogie nach folgern, indem die wirklichen Fettkörperchen wenigstens der Form nach ganz allmälig in dieselben überzugehen scheinen. Da sie aber auch bei noch so lang fortgesetztem Kochen mit Aether nicht ganz verschwinden, sondern immer noch punctförmige Molecüle zurückbleiben, gewöhnlich in Verbindung mit amorphen, auch in Essigsäure, caust. Kali und Ammoniak unlöslichen, membranösen Partikelchen, so scheinen sie nicht bloss aus Fett zu bestehen, ja sie enthalten vielleicht gar kein Fett. Schon aus dem früher Angeführten erhellt, dass sie sich in keinem zur Anwendung gebrachten Lösungsmittel auflösen; ihre chemische Natur scheint daher noch völlig räthselhaft. — Gerade diese Körnchen scheinen aber die erste Form zu seyn, in welcher organische Materie zu festerer Gestaltung gelangt, ja die letztere kommt wohl nach mehrfachen Untersuchungen, z. B. den neuesten von Har-

ing*), — aller Materie überhaupt zu, sobald sie aus Solutionen sich abscheidet. — Ganz dieselben dunkel begrenzten Körnchen bilden sich zuerst in der Flüssigkeit, welche auf frischen Wundflächen abgeschieden wird, wie Vogel u. A. gezeigt haben; ich fand sie constant auch auf Schleimmembranen, auf welche caust. Ammoniak oder mechanisch ätzirende Körper eingewirkt hatten, ebenso in fasserstoffigen Exsudaten, bei den Aphthen, auf serösen Häuten. — Mit ihnen kommen im Wesentlichen die Körnchen oder Nucleoli überein, welche wir in und an den Cytoblasten der Blutgefässdrüsen finden, obschon sie hier, wahrscheinlich in Folge weiterhin eingetretener Mischungsveränderungen, nicht immer ganz dieselbe Form (z. B. die dunkleren Contouren) und dasselbe Verhalten gegen alle chemischen Reagentien zeigen. Wir dürfen aus dem Allem, sowie aus dem allgemein gültigen Gesetze, dass das weniger Ausgebildete zuerst entsteht, den Schluss ziehen, dass unter den Körperchen der Gefässdrüsen diese Körnchen (Nucleoli) die primäre Bildung seyn werden, dass sie zuerst im flüssigen Plasma, welches vom Blute aus beständig erneuert wird, sich niederschlagen. Indem entweder mehrere derselben, vielleicht zufällig, zusammentreffen, vielleicht auch durch wirkliche Verschmelzung oder genuine Ablagerung in stärkerem Grade, können die grösseren Körnchen zu Stande kommen.

Ueber die weitere Entwicklungsweise dieser Körperchen, über die Entstehung der sogenannten Cytoblasten giebt die directe Beobachtung fast keinen Aufschluss, wir sehen immer blos das schon Entstandene, die vollendete

*) P. Harting, Vergl. v. Froriep's Neue Notizen, Nr. 501. September 1842.

Thatsache, nicht das Entstehen selbst. Die Substanz, welche die Nucleoli umgiebt, und wodurch diese zu Cytoblasten werden, d. h. irgend eine fest gewordene Proteinverbindung, muss sich fast plötzlich um und auf dieselben niederschlagen, sonst würde man doch zuweilen Uebergänge von einfachen Elementarkörnchen zu ausgebideteren Cytoblasten beobachten. Nicht selten finden sich zwar deren, welche blos ein Segment eines Kreises darstellen, — oder an deren Rande herum 6 bis 8 Elementarkörnchen sitzen, welche durch keine sichtbare Substanz zusamengehalten werden (s. z. B. Tab. I. Fig. 2. B. Tab. II. Fig. 5. 6.); es lässt sich aber nicht entscheiden, ob solche Cytoblasten im Entstehen oder im Vergehen begriffen sind. — Oefters glaubte ich an den Agglomeraten von Elementarkörnchen, wie sie in der Nebenniere vorkommen, um einzelne oder auch mehrere dieser dunkleren Molecüle einen hellen, schmalen Hof unterscheiden zu können (s. Tab. I. Fig. 3. c.); Essigsäure machte denselben verschwinden, und die Körnchen schienen sich näher zu rücken. Doch bin ich der Sache, bei der Möglichkeit einer optischen Täuschung, nicht völlig sicher. Da aber Vogel ähnliche Beobachtungen in der Wundflüssigkeit machte, und ich dieselbe Erscheinung wiederholt an der Flüssigkeit, welche eine künstlich in Entzündung versetzte Conjunctiva bulbi abscheidet, ganz deutlich beobachtete, so dürfte auch jene Beobachtung an der Nebenniere dadurch eine Stütze erhalten.

Gewöhnlich finden sich Cytoblasten, deren Körnchen von einer durchsichtigen Substanz mit deutlichem Rande vereinigt werden. Es kommen aber auch blosse Agglomerate solcher Körnchen in rundlicher oder ovaler Form vor (s. z. B. Tab. I. Fig. 2. B. e.) bei deren Entstehung wahrscheinlich viele Elementarkörperchen fast zugleich und an

derselben Stelle aus dem Plasma sich niederschlugen. Zuweilen sind sie von einer dicht anliegenden, zarten Hülle umgeben, immer aber durch eine amorphe Substanz unter sich vereinigt, welche sich in Essigsäure auflöst. Diese grösseren Agglomerate scheinen zu keinen wirklichen Cytoblasten sich auszubilden, man findet sie nie von einer grösseren Zellenmasse umgeben. Dagegen scheint es bei den kleineren Anhäufungen von Elementarkörnchen zuweilen zu geschehen. In der Milz von Vögeln und Fröschen fand ich wenigstens häufig solche Bildungen, — runde Körperchen mit einer körnigen Anhäufung von Elementarkörnchen in der Mitte; beim Wälzen sah man diese letztern deutlich an der einen Seitenwand des Körperchens anliegen, und öfters sogar etwas über dieselbe hervorragen (s. Tab. III. Fig. 4. b.).

Warum sich eigentlich um die Elementarkörnchen äussere Schichten fest gewordener Proteinverbindungen anlegen, — d. h. die chemisch-physicalischen Bedingungen dieses Umlagerungsprocesses, liessen sich bis jetzt nicht eruiren. Wir müssen hier an das Spiel molecülärer Anziehungen, vielleicht heterogener chemischer Stoffe, denken, wie sie auch sonst überall sich äussern können, und es ist mit vollem Grunde zu hoffen, dass fortgesetzte Untersuchungen über diese Puncte ein wünschenswerthes Licht verbreiten werden. Ascherson*) glaubte sich in Folge seiner höchst einfachen und ingeniösen Versuche berechtigt, eine physicalisch-chemische Erklärung mancher Phänomene bei der Zellenbildung zu geben, und es ist wirklich Schade, dass wir sie nicht als eine hinlänglich begründete betrachten können. Nach Ascherson's Entdeckung bildet sich, sowie ein

*) Joh. Müller's Archiv f. Physiol. 1840. S. 53. ff.

fettes Oel und Eiweiss zusammentreffen, jedesmal eine Membran, indem das Eiweiss coagulirt; diesen Vorgang nennt er Hymenogonie, die entstandene membranöse Schichte Haptogenmembran. Sobald ein Fetttröpfchen in eine eiweisshaltige Flüssigkeit gelangt, soll sich somit eine Membran um dasselbe bilden, und wie dieser Process künstlich hervorgerufen werden kann, so soll derselbe auch der Entstehung der Milch-Dotterkügelchen u. s. f. zu Grunde liegen. Dies ist ein rein physicalischer Vorgang, nach Ascherson verhält sich Perubalsam und Eiweiss, nach Valentin*) Quecksilber und Eiweiss wesentlich auf dieselbe Weise. Den Untersuchungen Anderer zufolge, denen ich mich vielfacher Versuche wegen anschliessen muss, ist die Bildung einer Membran um die Oeltropfen unter jenen Umständen durchaus zweifelhaft; ich konnte mich nie überzeugen, weder durch die Wirkungsweise des Wassers, der Essigsäure noch durch andere Hülfsmittel, dass die Fetttröpfchen, in Eiweissstoff vertheilt, wirkliche Zellen werden.

Bis jetzt sind mir keine Versuche bekannt, bei denen statt des Eiweisses flüssiger Fasserstoff mit Fetten zusammengebracht worden wäre. Ich theile daher den folgenden Versuch mit, welchen ich Gelegenheit hatte, bei einer jungen Person weiblichen Geschlechts anzustellen, welche sich wegen Pleuritis einer Venäsection unterziehen musste. Da ich hier sicher auf die Bildung einer Cruste im Blute rechnete, so brachte ich Alles vor der Aderlässe in Bereitschaft; nachdem sich an der Oberfläche des Bluts eine dünne Schichte wasserheller Flüssigkeit gebildet hatte,

*) Valentin, Artikel „Gewebe," Rud. Wagner's Handwörterbuch d. Physiol. B. I. 1842. S. 633.

brachte ich einen Tropfen derselben mit einem Tropfen reinen Olivenöl auf dem zuvor erwärmten Objectgläschen zusammen unter das Microscop. Das faserstoffige Plasma war noch nicht geronnen, zog aber Fäden, und enthielt noch mehrere gelblich gefärbte und ganz blasse Blutkörperchen. Beide Tropfen wollten sich nicht mischen und durch einander schieben, auch nicht als beide durch ein Deckgläschen bedeckt und zusammengebracht wurden; man bemerkte blos einige runde Oelkügelchen der kleineren Sorte in der Flüssigkeit, und wenige grosse Oelkugeln mit dunkeln Contouren, wie sie auch im Eiweiss sich bilden. — Wurden aber ein Tropfen des flüssigen Plasma und des Oels vorher mit einer Nadel innig durch einander gemischt, so bildete sich eine weissliche Emulsion, und jetzt erschienen unter dem Microscope viele grosse und kleine Oelkugeln mit breiten, dunkeln Contouren; zuweilen enthielt eine solche Kugel einige kleinere, einmal sah ich auch ein sehr kleines Kügelchen in einem grössern liegen, und dieses selbst war wieder von einer grössern Kugel umschlossen, — eine Erscheinung, die ich auch bei Eiweiss und Oel öfters beobachtete. — Bei Zusatz von Wasser schienen die grossen Kugeln zu zerfallen und eine Menge kleinerer zu entstehen, ohne dass ich jedoch den Process selbst deutlich beobachten konnte; Essigsäure schien gar keine Veränderung zu bewirken, die Kugeln sahen nachher aus wie zuvor. — Im Serum desselben Bluts bildeten sich Kugeln in ungleich grösserer Menge als im Plasma, übrigens ganz derselben Art.

Sollte nun auch flüssiges Fett in Eiweiss mit einer wirklichen Hülle umgeben werden, so ist doch damit für die Beantwortung unserer Fragen nicht viel geschehen. Der so gebildete Zellenkörper liesse sich nur höchst oberfläch-

lich mit den im Organismus sich bildenden zusammenstellen, und überdies sind wir keineswegs zu der Annahme berechtigt, dass die Elementarkörnchen blosses Fett sind, vielmehr ist dies dem Obigen zufolge in Zweifel zu ziehen. Auch spricht eine Beobachtung, welche sehr leicht anzustellen ist, durchaus gegen eine solche Ansicht. Bringt man nämlich einen Tropfen parenchymatöser Flüssigkeit aus der Thymus, auch der Nebenniere, mit einem Tropfen Oel zusammen, so bilden sich hier dieselben Kugeln, wie sonst im Eiweiss. — Zugleich finden sich aber schon vorher in jener Flüssigkeit ausser kleinen Fettkügelchen auch grössere Fetttropfen von mattweissem Aussehen und blassen, oft etwas gefranzten Rändern, welche offenbar von keiner Proteinhülle umgeben sind; und doch war Eiweiss genug in der Flüssigkeit, obigem Versuche zufolge, um das freie Fett mit einer sogenannten Haptogenmembran umgeben zu können. Es müssen also zur Bildung einer Zellenwand um Fetttröpfchen und noch mehr zur Ablagerung von Proteinstoffen um ein oder mehrere Elementarkörperchen noch andere Bedingungen concurriren als ein einfaches Zusammentreffen von Eiweiss und Fett. — Auf der andern Seite bedarf es wohl hier keines Beweises, dass das Fett als höchstwichtiges Material für weitere Veränderungen der Mischung organischer Flüssigkeiten und damit für die Entwicklung ihrer Formelemente betrachtet werden muss; sowohl das Verhalten des Dotters als die chemische und morphologische Ausbildung der Nährflüssigkeit u. s. f., auch pathologischer Producte im späteren Leben sind unzweifelhafte Beweise dafür. Auf dieselbe Weise wird auch der beträchtliche Fettgehalt der meisten Blutgefässdrüsen von hoher Wichtigkeit seyn, wie unten weiter ausgeführt werden soll. — Nach dieser Abschweifung kehre ich zur wei-

teren Entwicklung der morphologischen Elemente der Gefässdrüsen zurück.

Schon oben wurde erwähnt, dass es wenigstens innerhalb des Parenchyms dieser Organe im Allgemeinen zu keiner wirklichen Zellenbildung kommt. Entweder lösen sich die sogenannten Cytoblasten wieder auf, oder sie werden von Gefässen aufgenommen. In der Nebenniere lagern sie sich der Reihe nach dicht an einander, wie bereits erwähnt wurde; zuweilen gelang es mir, solche Reihen auch in der parenchymatösen Flüssigkeit zu entdecken, doch waren hier die Körperchen grösser als die gewöhnlichen Cytoblasten, ihre Form unregelmässiger, die Contouren schärfer, und in ihrem Innern befanden sich Körnchen in grösserer Anzahl (s. Fig. 12. b. Tab. I.); Essigsäure zeigte wenig Einfluss. Reihen von ähnlichen Körperchen fand ich gewöhnlich blos in den äussern Schichten der Rindensubstanz; da sie nun an der Marksubstanz gänzlich fehlen, so wäre es möglich, dass einer Verflüssigung im Centrum der Nebenniere eine fortschreitende Neubildung besonders an der äussern Rindenschichte parallel läuft. Vielleicht hängt hiemit die Bildung von hohlen Räumen im Innern der Nebenniere zusammen.

Zuweilen entstehen dennoch vielleicht durch Ablagerung einer weitern Schichte um die sogenannten Cytoblasten wirkliche Zellen. Ich fand sie ziemlich häufig in der Nebenniere bei jungen Säugethieren, z. B. Kaninchen, Hunden, Mäusen, einige Wochen nach der Geburt (s. Fig. 5. 6. 7. Tab. I.), ebenso in den Lymphdrüsen, in der Milz, besonders bei Fröschen und Kröten. Die Beschreibung dieser Zellen wurde schon oben bei der Nebenniere gegeben; die der Lymphdrüsen verhalten sich wesentlich ähnlich (Fig. 6. a. Tab. II.). Sie sind beträchtlich, selbst zwei-

mal grösser als die gewöhnlichen Cytoblasten, enthalten in der Mitte, oft etwas excentrisch, einen kleinen, rundlichen Kern, in welchem ein kleines Kernkörperchen zu erblicken ist. Zuweilen finden sich ausser diesem wirklichen Cytoblasten in der Zelle noch mehrere kleine Körnchen zerstreut. — In der Milz der Frösche wurden bereits früher eigenthümliche Cytoblasten mit grössern, körnigen Nucleis im Innern erwähnt. Ausser diesen finden sich aber noch andere Körper, welche wirkliche Zellen darstellen; sie sind rund, etwas kleiner als der Querdurchmesser der gewöhnlichen Blutkörperchen, und enthalten einen Cytoblasten mit Kernkörperchen, welcher deutlich an einer Seitenwandung der Zelle aufliegt (Fig. 5. a. Tab. III.). Man könnte bei diesen Formen im Zweifel seyn, ob sie noch innerhalb des Drüsenparenchyms oder bereits im Inhalte der Lymph- oder Blutgefässe enthalten waren. — Bei denen der Nebenniere ist aber bestimmt das Erstere der Fall, auch findet man sie hier gewöhnlich von Elementarkörnchen und kleinen Fettzellen umgeben, welche ihrer äussern Zellenwand anhängen und beim Schwimmen, Wälzen sich nicht entfernen. — Essigsäure löst diese Zellen selten auf, immer aber wirkt sie auf dieselben stärker als auf ihre Kerne und die freien sogenannten Cytoblasten. — Wir haben keinen Beweis für die Annahme, dass um einen der gewöhnlichen, isolirten Cytoblasten erst in späteren Perioden eine weitere Schichte sich lege und so die vollständige Zelle gebildet werde. Obschon etwas der Art wenigstens bei einzelnen Cytoblasten als möglich gedacht werden kann, so wird es doch im Allgemeinen nicht der Fall seyn, indem die Kerne der Zellen meistens kleiner als die freien Cytoblasten, ihre Contouren schärfer sind, und sie blos ein einziges, aber sehr deutliches Kernkörperchen enthalten. — Mit mehr Wahr-

scheinlichkeit ist wohl anzunehmen, dass jene Zellen mit Kern und Kernkörperchen selbstständige genuine Bildungen sind, auf einer höhern Stufe der Zusammensetzung, — und dass ihrer Entstehung ein eigenthümliches Verhalten der molecülären Anziehungen zwischen den Elementarkörnchen einerseits, den flüssigen und zu fester Gestaltung tendirenden Proteinverbindungen andererseits zu Grunde liege.

Sollte aber auch einmal bewiesen werden, dass um zuerst gebildete Cytoblasten eine äussere Zellenschicht erst secundär sich ablagert, so verhält es sich doch wohl bei jenen grossen Zellenbildungen ganz anders, wie sie noch am häufigsten in der Nebenniere junger Thiere, zuweilen aber auch in der Schilddrüse, in Lymphdrüsen vorkommen, ebenso z. B. in der Leber fast immer, vermischt mit andern Körperchen, zu finden sind (s. Tab. I. Fig. 8. Tab. II. Fig. 11.). — Die schönsten Zellen dieser Art fand ich in der Nebenniere eines dreimonatlichen menschlichen Embryo, welcher durch Abortus abgegangen war und sogleich, noch in völlig frischem Zustande, untersucht wurde (Fig. 7. Tab. I.). Ihre Grösse war ausserordentlich verschieden, von $\frac{1}{60}$ bis $\frac{1}{200}$ Lin. Durchm., ihre Form platt, rundlich, oval oder etwas in die Länge gezogen, ihre Contouren viel schärfer als die der gewöhnlichen Cytoblasten. Zuweilen waren sie an einem Ende zu einer stumpfen, durchsichtigen Spitze ausgezogen (Fig. 7. a.). Ihr Inhalt bestand theils aus dunkeln Elementarkörnchen, theils aus einem oder mehreren Cytoblasten, und diese selbst enthielten blos ein Körnchen oder waren ganz damit gefüllt. Essigsäure äusserte nur wenig Einfluss auf diese Körper, sie wurden dadurch allmälig blasser, ihr Inhalt deutlicher, die Form etwas verzogen, und nur selten löste sich bei langer Ein-

wirkung die äussere Zellenwand auf; caust. Alkalien bewirkten dagegen ziemlich rasche Auflösung, mit Ausnahme der Elementarkörnchen. — Ganz ähnliche Bildungen finden sich häufig im Colostrum, im Dotter, in den faserstoffigen Exsudaten in Folge entzündlicher Processe, besonders in serösen Membranen; so beobachtete ich sie in einer hellen, sulzigen Exsudatmasse unter der Arachnoidea, im Herzbeutel; die der letztern sind der besseren Vergleichung wegen Fig. 6. Tab. I. abgebildet. — Schon Valentin*) J. Müller**) u. A. fanden dieselben Körper in Exsudaten, in verschiedenen Pseudoplasmen, im Enchondrom, Carcinom u. s. f. Reichert***) sah in der Leber von Froschembryonen ähnliche Zellen, und ich gleichfalls bei dem oben erwähnten Embryo, auch in dessen Niere, obschon sparsamer; solche Zellen, mit einem oder mehreren Kernen, Fettzellen und Elementarkörnchen im Innern kommen auch, wie schon erwähnt, noch nach der Geburt in der Leber vor.

Diese Art von Zellen findet sich dem Obigen zufolge besonders in organischer Materie, welche auf den ersten Stufen ihrer Entwicklung und molecülären Gestaltung sich befindet. Wir dürfen somit der Analogie nach folgern, dass sie auch in den Blutgefässdrüsen zu den ersten Bildungen gehören, — bedingt durch die eigenthümlichen Mischungsverhältnisse des Cytoblastems. Da sie sehr häufig eines Cytoblasten ganz bestimmt entbehren, so ist anzunehmen, dass dieser kein wesentliches Moment ihrer Bildungsweise abgebe, und dass auch da, wo Cytoblasten oder Andeu-

*) Repertor. der Physiol. 1837. S. 258 ff.

**) Krankh. Geschwülste u. s. f. Berlin. 1838.

***) Entwicklungs-Geschichte u. s. f. S. 24. Berlin 1835.

tungen desselben in der Zelle sich finden, ihre Bildung keine primäre, sondern relativ zur Zellenbildung eine mehr zufällige, secundäre gewesen ist. Wie die Zelle selbst sich gestaltete, in welcher Beziehung ihre äussere Hülle zu dem Inhalte von Anfang an gestanden, — das Alles lässt sich aus den bisher bekannten positiven Beobachtungen keineswegs beantworten. Neben den grösseren Zellen kommen oft kleinere in den verschiedensten Abstufungen vor, welche im Kleinen vollkommen die Formverhältnisse der grossen wiederholen. Zugleich finden sich immer noch ebenso grosse, selbst noch grössere Körperchen, welche blos wenige, zerstreute Elementarkörnchen enthalten, welche somit eine niedrigere Stufe der Zusammensetzung zeigen, als jene viel kleineren complicirten Zellenbildungen. Sie scheinen daher auch in keinem directen genetischen Nexus zu einander zu stehen. — Da ferner die Grösse der äussern Zellenwandung der Menge aller in ihr enthaltenen Formelemente, so weit wenigstens diese als Kerne, Elementarkörnchen, Fettkörperchen sichtbar werden, keineswegs parallel läuft, so erscheint eine progressive, gleichsam passive Ausdehnung der umschliessenden Zelle durch ihre allmälig an Volumen zulegende Contenta als unwahrscheinlich.

Weder das Wachsthum der Zelle, — wenn ja ein solches Statt finden sollte, noch ihr endliches Verschwinden können somit als rein mechanische Wirkungen (Ausdehnung, Bersten) gedacht werden, wenn sich auch ein solcher Erklärungsversuch auf den ersten Anblick von selbst darbieten mag. — Noch gewisser ist, dass der Bildung solcher grösseren, complicirten Zellenkörper keine hohe Bedeutung, wenigstens in den Blutgefässdrüsen, zukommen kann, besonders in den spätern Entwicklungsperioden der letzteren. Ihre geringe Zahl steht in keinem Verhält-

nisse zu der rundlichen Menge gleichzeitig vorhandener Körperchen einfacherer Art, und in einzelnen Gefässdrüsen, z. B. in der Thymus, dem Hirnanhange u. s. f. konnte ich sie gar nie entdecken.

An diese Betrachtungen schliesst sich unmittelbar die Untersuchung der Frage an, welche Zwecke die sogenannten Blutgefässdrüsen im Organismus zu erfüllen geeignet sind, — mit andern Worten, welchen Einfluss die Mischungs- und molecülären Gestaltungsvorgänge in ihrem Innern auf andere Theile und Systeme des Organismus äussern? — Hier können diese Fragen und das ganze Material, welches uns die Beobachtung zu ihrer einstigen Beantwortung an die Hand geben mag, keine umfassende Untersuchung finden. Ich bin daher weit entfernt, das Folgende als eine genügende Beantwortung jener Fragen zu betrachten, es soll blos ein Versuch dazu seyn, so weit die Untersuchungen Anderer sowohl als meine eigenen dazu berechtigen. Die Zahl der bereits vorhandenen Hypothesen über die Function der Blutgefässdrüsen soll nicht durch eine neue vermehrt werden, aber ein Versuch, längst gehegte Ansichten weiter zu begründen, an die Stelle vager Ahnungen möglichst positive Beweise zu setzen, — scheint wenigstens zeitgemäss.

Dass diese Organe irgendwie auf die Blutmischung eine Wirkung äussern dürften, wurde längst vermuthet, wenn auch nicht bewiesen; — man wusste sonst nichts mit ihnen anzufangen, und zu etwas mussten sie doch gut seyn. Schon der Name „Drüse“ ging aus dieser Ansicht hervor, und die anatomische Untersuchung älterer sowohl als besonders neuester Zeit rechtfertigte denselben. Wie nun die Drüsen überhaupt auf die Blutmischung dadurch vorzugsweise von Einfluss sind, dass sie gewisse Stoffe aus

dem Blute entfernen oder aber direct oder indirect gewisse Stoffe demselben zuführen, und sich somit in nehmende und gebende unterscheiden lassen, — so sollten auch die Blutgefässdrüsen wirken. Man zählte sie besonders den gebenden Gebilden zu, wenn auch damit nothwendig hier wie überall zugleich ein Nehmen vorausgesetzt werden musste. — Wäre man auf dieser Bahn geblieben und bei der Erforschung ihrer Function von dem Standpuncte ausgegangen, welcher von selbst sich an die Hand gab, so würde man jene Organe einfach als integrirende Glieder einer ganzen Reihe von secernirenden oder sonst wie auf die Blutmischung wirkenden Theilen betrachtet haben. Statt dessen glaubte man immer etwas ganz Absonderliches und Räthselhaftes hinter ihnen suchen zu müssen und isolirte sie deshalb von den übrigen drüsigen Gebilden in einem Grade, welcher wenigstens heutzutage als ganz unbegründet erscheinen muss. — Zwei Umstände, — gestützt durch vielseitige Beobachtung —, waren es besonders, welche eine solche Isolirung zu rechtfertigen schienen, — der Mangel besonderer Ausführungsgänge und das eigenthümliche Verhalten einzelner Gefässdrüsen im Fötalzustande oder noch längere oder kürzere Zeit nach der Geburt. — Auf den Mangel solcher Ausführungsgänge konnte man aber blos zu einer Zeit so grossen Werth legen, wo die feinsten Structurverhältnisse der Drüsen überhaupt weniger gekannt waren und man besonders die wesentlich secernirenden Zellenbildungen noch nicht entdeckt hatte. Jetzt ist es anders geworden, wie schon im Anfang dieser Abhandlung weiter ausgeführt wurde. — Die feineren Structurverhältnisse der Gefässdrüsen stimmen in allen wesentlichen Puncten mit denen anderer Drüsen überein, und es erscheint als relative Nebensache,

ob die Drüsenzellen ihren Inhalt in besondere Canäle ergiessen oder nicht, — der Mechanismus des Secretionsprocesses selbst (Imbibition einer vom Blut gelieferten Flüssigkeit und deren weitere Mischungs- und Gestaltungsveränderung) kann dadurch keine wesentlichen Differenzen erfahren. — Die frühere Ansicht, dass die meisten Gefässdrüsen blosse Knäuel von Blut- und Lymphgefässen seyn sollten, — kann jetzt nicht mehr haltbar erscheinen, seit wir in den Lymphdrüsen, der Milz u. s. f. so gut als in andern Drüsen ein wirkliches Parenchym kennen gelernt haben, — und damit muss auch die Ansicht über ihre Wirkungsweise eine andere werden. — Der Umstand, dass einzelne Gefässdrüsen im Fötalzustande eine stärkere Entwicklung zeigen, woraus auf eine intensere „Function" derselben geschlossen werden konnte, — wird uns nicht berechtigen, in jenen Organen etwas ungewöhnlich Räthselhaftes zu erblicken, und sie von andern Drüsen scharf abzugrenzen. Im Ganzen ist es ebenso räthselhaft, warum die Nieren im Fötus relativ zur Nebenniere kleiner sind und warum später durch stärkere Volumzunahme der Niere das Verhältniss sich umkehrt, als warum die Nebenniere beim Fötus grösser ist als nach der Geburt; — es ist ebenso räthselhaft, warum z. B. die Leber vor und bald nach der Geburt ein relativ grösseres Volumen zeigt als späterhin, und warum die Zellen der Testikel mit ihren Samenfäden erst so spät zur Reife gelangen. Oder sollte die Teleologie, — z. B. die Thatsache, dass die Testikel und ihre Samenflüssigkeit erst nach der Pubertät in Anwendung kommen, eine wissenschaftliche Erklärung seyn? — Vernünftigerweise können wir in der periodischen Form- und Volumensveränderung eines Theils blos das Resultat einer eigenthümlichen Mischung seiner Nährflüssigkeit und einer

eigenthümlichen Einwirkung seiner organischen Formelemente auf dieselbe erblicken, — sie kommt nach einem einfachen Gesetze der Nothwendigkeit zu Stande. Wir sind noch weit entfernt, jene Volumensveränderung, d. h. die nutritiven, molecülären Vorgänge, aus welchen sie hervorgeht, genügend erklären zu können. Sie ist aber bei einzelnen Organen nicht räthselhafter als bei andern, — so wenig als z. B. der Secretionsprocess in Thymus und Nebenniere räthselhafter ist als in der Leber oder Niere. — Wenn daher Henle*) die Blutgefässdrüsen etwas sarcastisch als solche definirt, welche in ihrem Bau sowohl als ihrer physiologischen Bedeutung zur Zeit gänzlich unbekannt sind, so würden mit gleichem Rechte noch manche andere Theile vom Wirbel bis zur Zehe zu jenen Organen zu zählen seyn.

Gehen wir zunächst einfach von Thatsachen aus, so ist als erwiesen zu betrachten, dass die vom Blute der Capillargefässe gelieferte Flüssigkeit, welche das Parenchym der Gefässdrüsen tränkt, im Wesentlichen aus Protein- und Fettstoffen, gelöst oder suspendirt in Wasser, — besteht; — ferner, dass diese Flüssigkeit als Cytoblastem für die Bildung festerer (proteinhaltiger) Körperchen dient, wie dies z. B. auch in der Leber, in Speicheldrüsen der Fall ist. — Diese Körperchen (Cytoblasten) trennt man schon längst bei einzelnen Gefässdrüsen, besonders der Thymus; bei andern, z. B. der Lymphdrüsen, der Milz, hielt man sie für den Inhalt den Lymphgefässe allein. Auf diese Körperchen gründete man auch alsbald die Ansichten über das Wirken der Organe selbst, und brachte sie mit den Blutkörperchen in wesentliche Verbindung. Hiezu konnte man

*) Allgem. Anat. S. 996.

sich berechtigt halten, da man als das Ziel des Secrets der Gefässdrüsen kein anderes als Lymphe oder Blut zu finden vermochte. Ueberdies zeigen jene Körperchen oft grosse Aehnlichkeit mit andern Körperchen im Blute, sowie mit den Kernen vieler Blutkörperchen, wo diese überhaupt Kerne besitzen. Sie sollten also in die Lymph- und Blutgefässe gelangen, wenn sie nicht (wie z. B. in den Lymphdrüsen, der Milz) gleich von vornherein in den ersteren entstanden waren, — und nun hier als Kerne für die reifen Blutkörperchen verwendet werden. — Indem sich um dieselben Schichten von Hämatin ablagerten, wurden sie zu Blutkörperchen. Diese Ansicht kam zunächst blos bei den Cytoblasten der Lymphe, des Chylus in Anwendung, die der übrigen Gefässdrüsen waren zu wenig, zum Theil gar nicht bekannt, es konnte daher auch keine Theorie auf dieselben gebaut werden; doch vergleicht schon Hewson die Cytoblasten der Thymus mit Lymphkörperchen, wie in neuesten Zeiten J. Müller die der Milz mit Blutkörperchen, Bischoff mit Chyluskörperchen u. s. f. — Es ist zuzugeben, dass jene Ansicht von einer späteren Zellenbildung um die Cytoblasten der Gefässdrüsen auf den ersten Anblick besticht, um so mehr, da sie blos physicalisch-chemische Vorgänge voraussetzt. Forschen wir aber nach den wirklichen Beweisen, — durch welche doch allein sogar eine wahrscheinliche Hypothese zu einer positiven Thatsache wird, — so dürften wir deren keinen einzigen finden, während gegentheils nur weitere Hypothesen zu Hülfe gerufen werden, welche oft grosse Unwahrscheinlichkeiten involviren. — Der einzige directe Beweis bestände darin, dass man die Ablagerung einer äussern Zellenschichte um den Cytoblasten unmittelbar beobachtete; dies wird wohl für immer eine Unmöglichkeit bleiben. — Man könnte sich so-

mit blos an die Identität der freien Cytoblasten mit den Kernen der Blutkörperchen halten; wäre aber auch eine solche, sowohl in chemischer als morphologischer Hinsicht in einem Grade nachgewiesen, wie sie es sicherlich nicht ist, — so würde dies kein stringenter Beweis für jene Ansicht seyn, indem eine Zelle mit Kern ebenso gut, als ein solirter Cytoblasten genuin entstehen könnte. — Statt aller Beweise für eine solche Identität haben wir im Ganzen nichts als einige Aehnlichkeit der freien Cytoblasten mit den Kernen einiger weniger Blutkörperchen; da nun in der microscopischen Welt überhaupt so unendlich viele Aehnlichkeiten vorkommen, so wird darauf kein grosser Werth gelegt werden können, besonders wenn es sich um die Erklärung eines der wichtigsten Processe im Organismus handelt. Mir wenigstens gelang es nie, in gefärbten Blutkörperchen Kerne zu entdecken, welche mit den freien Cytoblasten der Lymphe, der Thymus u. s. f. nach Form und Mischungsverhältnissen völlig übereinstimmten, und wenn auch in der Milz der Frösche und Kröten einzelne Blutkörperchen manche Aehnlichkeit zeigten, so war diese doch blos eine oberflächliche. — Ueberdies ist hiebei noch an die Möglichkeit zu denken, dass solche Blutkörperchen im Rückbildungsprocesse, nicht in vorschreitender Ausbildung begriffen seyn können, dass die wenigen Cytoblasten, mit denen die Kerne einiger Blutkörperchen Aehnlichkeit zeigen, vielleicht die Reste aufgelöster Blutkörperchen sind. — Manche Fragen, welche hier in's Spiel kommen, wurden schon oben, wo von Zellenkörpern mit centralen Kernen und ihrer wahrscheinlichen Bildungsweise die Rede war, berührt, und brauchen deshalb hier nicht wiederholt zu werden.

So lange man die Gekrösdrüsen, die Milz, für blosse

Gefässknäuel hielt, in denen Lymphe, respect. Chylus und Blut irgendwie in unmittelbare Wechselwirkung treten sollten, konnte man mit mehr Wahrscheinlichkeit an eine allmälige Entwicklung der Lymphkörperchen (Cytoblasten) zu gefärbten Körperchen des Bluts glauben. Man konnte es, da die Lymphe und viele ihrer Körperchen jenseits dieser Drüsen ein anderes Verhalten zeigten als diesseits derselben, da ausser Chylus- und Lymphkörperchen auch gefärbte Blutkörperchen sich finden liessen. Die Frage aber, um welche es allein sich hier handelt, — ob ein sogenanntes Lymphkörperchen späterhin zu einem wirklichen gefärbten Blutkörperchen werden könne, — war damit durchaus nicht bewiesen, ebenso wenig war sie es durch die Thatsache, dass man im Blute blasse, den Cytoblasten der Lymphe ähnliche Körperchen findet, denn diese könnten auch in der Rückbildung, Auflösung begriffene Blutkörperchen seyn, oder wenn es wirkliche Lymphkörperchen sind, können sie als solche wieder zu Grunde gehen, ohne je eine äussere Cruorschichte zu erhalten. Zweifelhaft blieb auch bei jener Annahme, warum bei vielen Thieren, deren Blutkörperchen gar keine Kerne enthalten, dennoch in der Lymphe, in den Gefässdrüsen eine zahllose Masse von Cytoblasten zur Entwicklung gelangen sollten; hier konnten sie doch nie Kerne von Blutkörperchen werden. Andererseits finden sich in der Lymphe, z. B. der Frösche, deren Blutkörperchen grossentheils Kerne enthalten, verhältnissmässig eher weniger Cytoblasten denn bei Säugethieren, und die Gefässdrüsen, welche solche Cytoblasten liefern könnten, sind nur in geringem Grade entwickelt. Wir dürfen hieraus den Schluss ziehen, dass oft Cytoblasten sich bilden, ohne zu Kernen von Blutkörperchen zu werden, und dass viele Blut-

körperchen mit Kernen entstehen können, ohne dass sie zuvor isolirte Cytoblasten gewesen wären.

Seit wir ein wahres Parenchym in den Lymphdrüsen, der Milz u. s. f. kennen gelernt haben, dessen Cytoblasten mit denen der Lymphe, selbst vielen im Blute schwebenden Körperchen die grösste Aehnlichkeit zeigen, muss jene mehrerwähnte Ansicht noch unwahrscheinlicher erscheinen. — Die Menge von Cytoblasten, welche die Substanz einer einzigen Gekrösdrüse zusammensetzen, ist ungleich beträchtlicher als die in der zugeführten Lymphe (Chylus) enthaltenen. Würden daher ja diese Cytoblasten als solche zu Blutkörperchen werden, so müssten die des Drüsenparenchyms dabei noch eine wichtigere Rolle spielen als die der Lymphgefässe; da ferner die Cytoblasten der Thymus, Milz, Nebennieren u. s. f. eine solche Aehnlichkeit mit denen der Lymphdrüsen zeigen, dass wir wohl mit Recht auf eine sehr verwandte physiologische Bedeutung schliessen dürfen, so müssten auch sie in das Blut gelangen, um zu cruorhaltigen Blutkörperchen zu werden. — Der Mechanismus eines solchen Uebertritts solider Körperchen in Gefässe mit geschlossenen Wandungen wäre aber das grösste Räthsel, wir wollten denn die Natur dabei wahre Taschenspielerkünste treiben lassen. Es bliebe blos die Hypothese übrig, dass sowohl die Wandungen der Lymph- und Capillargefässe im Parenchym der Drüsen, als auch die der elementären Acini (Drüsenbläschen), welche die Cytoblasten umschliessen, beständig reissen oder vielmehr nie geschlossen sind, und so die soliden Körperchen in die Gefässe eintreten. Wenn nun auch eine Dehiscenz der Drüsenzellen vorzukommen scheint und an einzelnen Gebilden sogar bewiesen ist, so könnte doch ein Reissen einer Gefässe selbst nicht ohne die bedeutendsten Störun-

gen vor sich gehen, — abgesehen davon, dass wir nie eine Erscheinung wahrnehmen, welche auf etwas der Art hinweise. Die Verhältnisse in dieser Beziehung sind bei unsern Blutgefässdrüsen ganz anders als bei Secretionsorganen mit besondern Ausführungsgängen, in welchen ein Reissen der Drüsenzellen blos einen Austritt ihres Secrets in diese Canäle zur Folge hat.

Diese Unwahrscheinlichkeiten alle werden umgangen, sobald auf die hypothetische Entwicklung der Cytoblasten zu cruorhaltigen Blutkörperchen verzichtet wird. Dagegen steht der Annahme nichts entgegen, dass die Cytoblasten innerhalb des Parenchyms der Blutgefässdrüsen wieder aufgelöst werden und schwinden. Zur Zeit wenigstens ist mir keine auf die Form, die Mischung jener Cytoblasten, der parenchymatösen Flüssigkeit überhaupt bezügliche Thatsache bekannt, welche unserer Ansicht sich entgegenstellte. Es würde nur im Drüsenparenchym selbst gleichsam präparatorisch vor sich gehen, was weiterhin mit den Körperchen im Blute sich wiederholt. — Die so mannichfachen Formen von Körperchen wären zum Theil in einer fortschreitenden, andere in einer rückwärts zur Wiederauflösung strebenden Veränderung begriffen; die sogenannten Elementarkörnchen besonders könnten dann ebenso gut die ersten Anfänge festerer Gestaltung als deren letzte Stufe seyn. Scheint es doch bei aller Entwicklung organischer Gebilde ein ziemlich allgemein nachgewiesenes Gesetz zu seyn, dass die zuerst entstehenden weniger vollkommenen Formen erst wieder zu Grunde gehen, um die Ausbildung der höheren, wichtigeren Gebilde möglich zu machen.

Wollte etwa die Teleologie einwerfen, dass die Wiederauflösung der Cytoblasten innerhalb des Drüsenparenchyms deshalb nicht Statt finden werde, weil dann die Bil-

dung jener Körperchen überhaupt als ein zweckloses erscheinen müsste, so wäre damit sehr wenig gesagt. Unsere Kenntniss der Bedeutung organischer Processe ist noch nicht so weit vorgeschritten, dass wir über deren Zweckmässigkeit oder Unzweckmässigkeit mit Sicherheit ein verneinendes Votum abgeben könnten. — Die Flüssigkeit, — gleichsam die Mutterlauge (Schwann), aus welcher jene Körperchen sich hervorgebildet, muss durch den Zurücktritt derselben in flüssigen Zustand nicht blos saturirter, specifisch dichter, sondern auch in ihren Mischungsverhältnissen eine andere werden. Ihrem Eintritt in die Lymph- und Blutgefässe steht kein mechanisches Hinderniss entgegen, und während sie mit deren Inhalt sich mischt, bilden sich in der Flüssigkeit ausserhalb jener Gefässe, zu welcher von Seiten des Bluts, zum Theil selbst der Lymphe, des Chylus, beständige Zufuhr neuer Materialien Statt findet, immer wieder neue Cytoblasten. — Wie im Drüsenparenchym schon aus dieser weniger saturirten, weniger plastischen Flüssigkeit Cytoblasten, Zellenkörper entstehen konnten, so wird dasselbe bei ihrer späteren Saturation und nach ihrem Austritt in die Gefässe noch viel leichter der Fall seyn. — Möglich wäre es, dass auch die Membranen der Gefässe während des Acts der Imbibition auf die Mischungsverhältnisse der Flüssigkeit in ähnlicher Weise einwirken, als von der Tunica propria der Drüsenbläschen (Acini) bei der Secretion mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist. — Es wäre nur bei den Blutgefässdrüsen in letzter Instanz eine Secretion in Gefässe hinein, statt wie bei andern Drüsen in besondere Ausführungsgänge.

Unserer Annahme zufolge würde somit die organische Materie, welche als Drüsenparenchym zu festerer Gestaltung gelangt ist, nicht bestehen bleiben, sondern dieser

ganze Process könnte blos ein präparatorischer Vorgang behufs späterer Bildungen seyn. Die vom Blute, der Lymphe (respect. Chylus) zugeführte Flüssigkeit muss dabei eine solche Mischungsänderung erfahren, — die in die Gefässe zurücktretende parenchymatöse Flüssigkeit muss auf deren Inhalt solche Wirkungen äussern, innerhalb der Gefässe so sich weiter verändern, — wie es ohne den vorherigen Durchgang durch jene Drüsen nicht möglich gewesen wäre. — Worin besteht nun jene präparatorische Mischungsveränderung, — wodurch ist sie bedingt? — Unser Wissen reicht noch nicht hin zur Beantwortung dieser Fragen, wie wir überhaupt keinen einzelnen Theil des gesammten Sanguificationsprocesses in seinem vollen Umfange zu würdigen im Stande sind, ohne dass alle übrigen zusammen bekannter geworden. — Wir könnten blos durch Untersuchung des Inhalts der zuführenden Gefässe und dessen umfassende Vergleichung mit dem der wegführenden Gefässe die nöthigen Aufschlüsse uns verschaffen. Bekannt sind die Versuche eines Tiedemann und Gmelin, Schultz, H. Nasse u. A., aus welchen hervorgeht, dass wenigstens die Lymphe, welche aus den Gekrösdrüsen, der Milz hervortritt, um dem Blute zugeführt zu werden, an Faserstoff und Farbstoff der Blutkörperchen immer reicher wird, während ihr Fettgehalt abnimmt. — Bei einigen Hunden und Kaninchen unterband ich während ihres Lebens, — bei einem Kalbe unmittelbar nach dem Tode — die Vene der rechten Nebenniere, und schnitt sie sogleich sammt der letztern heraus. Das Blutquantum, welches sich so erhalten liess, war immer zu gering, als dass eine Analyse möglich gewesen wäre; es war dunkelroth, wie anderes Venenblut, und coagulirte. Etwas davon untersuchte ich sogleich, verdünnt durch bereit gehaltenes Blutserum, unter dem Mi-

croscope. — Ausser den gewöhnlichen Blutkörperchen fanden sich ziemlich viele blasse Körperchen mit zarten Contouren, welche ihrem Aussehen sowie ihrer Grösse nach mit den gewöhnlichen Cytoblasten der Nebennieren übereinstimmten; sie zeigten jedoch das Eigenthümliche, dass sie sich alle in Essigsäure allmälig auflösten, — ihre Mischungsverhältnisse konnten also nicht dieselben seyn, wie bei den Cytoblasten der Drüsensubstanz. Aehnliche Körperchen wurden von den meisten Beobachtern im Blute überhaupt wahrgenommen, und als Lymphkörperchen, blasse Blutkörperchen u. s. f. angeführt; ich fand sie am häufigsten im Blute des Pfortadersystems, während sie in andern Venen, z. B. der Drosselader, besonders bei älteren Thieren, relativ sparsamer vorkommen.

Die Blutgefässdrüsen sind meist kleine Organe; manchen Thierclassen, welchen nichts destoweniger Blutkörperchen zukommen, fehlen sie grossentheils. Man hat die Milz, die Schilddrüse exstirpirt, ohne dass sie durch den Mangel derselben merklich benachtheiligt worden wären; unter den oben erwähnten Thieren, deren Nebennierenvene ich unterbunden hatte, kam ein Dachshund mit dem Leben davon, obschon er in Folge der Bauchwunde einige Zeit dem Tode nahe war. Die Rolle, welche jene Organe bei der Sanguification spielen, kann daher keine so wichtige und unentbehrliche seyn, und ohne Zweifel wird die Stelle eines einzelnen, wenn es durch Krankheit oder directen fremden Eingriff aus der Reihe tritt, durch die übrigen ersetzt, wie dies bei den meisten secernirenden Gebilden der Fall ist. Dass die physiologische Bedeutung der Blutgefässdrüsen im Wesentlichen bei allen übereinstimme, kann auch schon aus der Aehnlichkeit ihrer feinsten Structurver-

hältnisse, ihrer chemischen Mischung und der Cytoblasten mit grosser Wahrscheinlichkeit gefolgert werden.

Die meisten Gefässdrüsen zeigen im Fötalzustande relativ zum Totalorganismus ein grösseres Volumen als im späteren Leben, und die so grosse Thymus schwindet sogar mit der Pubertätsentwicklung gänzlich, wenigstens bei vielen Thieren; blos die Milz, die Lymphdrüsen verhalten sich hierin anders. — Diese Momente müssen uns bei jedem Versuche, die Natur der Mischungsveränderung, welche die parenchymatöse Flüssigkeit jener Organe untergeht und ihre Bedeutung dem ganzen Sanguificationsprocesse gegenüber zu enträthseln, von höchster Bedeutung seyn. Wir werden annehmen dürfen, dass die Milz, die Lymphdrüsen besonders für die Thiere im späteren Leben, — wenn sie Alimente von aussen aufnehmen und atmosphärische Luft athmen, die übrigen Gefässdrüsen aber vorzugsweise für ihren Fötalzustand berechnet sind. Die Mischungsverhältnisse des Bluts, zum Theil auch der Lymphe, welche ihre Ernährung und damit ihre Secretion und Wachsthum bedingen, müssen vor und nach der Geburt nicht dieselben seyn. Zugleich ist anzunehmen, dass das Parenchym der Nebennieren, Schilddrüse, auch der Thymus, durch die veränderte Blutmischung nach der Geburt in höherem Grade benachtheiligt werde als das der Milz, der Lymphdrüsen. In der Flüssigkeit der Blutgefässdrüsen bildeten, wie oben gezeigt wurde, Fettstoffe einen Hauptbestandtheil, während keine ausgebildete Fibrine sich nachweisen lässt; ihre chemische Mischung zeigt somit die grösste Aehnlichkeit mit dem Chylus. — Schwangere, trächtige Thiere magern ab, ihr subcutanes Fett schwindet grossentheils und wird dem Blute zugeführt, dessen Mischungsverhältnisse dadurch sowohl als durch die häufig eintretende Beeinträchtigung des

Respirationsprocesses eine Veränderung erleiden. Ihr Blut enthält auch mehr Wasser und Eiweiss, sowie relativ zu diesen Bestandtheilen öfters mehr Fett als gewöhnlich, — womit wohl die häufige Neigung zur Bildung einer Crusta, so wie die Möglichkeit der Milchbildung zusammenhängt. Dieses Blut der Schwangeren zeigt somit grössere Aehnlichkeit mit dem Chylus als unter gewöhnlichen Umständen, und dasselbe ist mit dem Blute des Fötus der Fall.

Wie nun im Chylus die Fettstoffe erwiesenermassen gewisse Mischungsveränderungen eingehen, und in andere höher stehende Stoffe, zuletzt in Fibrine sich umwandeln müssen, um zu nährendem, reifem Blute werden zu können, so muss ein ähnlicher Process auch beim Fötusblute angenommen werden. Sein Plasma, seine Körperchen sind selbst in einem Entwicklungsprocesse begriffen, um nach der Geburt durch Zutritt von Sauerstoff die volle Ausbildung erfahren zu können.

Die Winterschläfer gerathen kurz vor und während ihres Winterschlafs in einen Zustand, welcher eine ähnliche Mischungsveränderung ihres Bluts zur Folge hat, als z. B. bei Schwangeren, beim Fötus. Theils wird ihr Fett allmälig in's Blut aufgenommen, theils muss durch den auf ein Minimum herabgesetzten Respirationsprocess die Ausscheidung der kohlen- und wasserstoffigen Elemente aus dem Venenblute beträchtlich vermindert seyn. Alle diese Thiere zeigen auch eine sehr beträchtliche Entwicklung der Schilddrüse, Nebenniere, Thymus u. s. f., die letztere behält das ganze Leben hindurch ein grosses Volumen. — Ueber alle diese Puncte hat vor Allen Fr. Meckel*) um-

*) Abhandl. aus der menschl. u. vergleich. Anatom. u. Physiol. Halle 1806.

fassende Aufschlüsse gegeben; so sagt er: „alle Thiere mit grossen Leber-Thymusorganen, Genitalien und Nebennieren entbehren oft den Luftzutritt ganz oder kommen in einen Zustand, wo sie keinen Sauerstoff aus der Luft aufnehmen können“ (so bei Säugethieren, welche sich öfters unter der Erde, unter dem Wasser aufhalten, bei Winterschläfern). Bei Tauchervögeln fand Meckel ein den Blutgefässdrüsen ähnliches Organ vor und längs der Luftröhre, welches bei andern Vögeln fehlt. — Nach Tiedemann*) ist beim Murmelthiere im Winterschlaf die Thymus ausserordentlich entwickelt, die Lungen zusammengefallen, fast ohne Luft, während sonst bei jenem Thiere die Thymus ein geringes Volumen zeigt. Bei Igeln, Fledermäusen fand er die Thymus während des Winterschlafs gleichfalls grösser als sonst; sie enthält dann eine chylusartige Flüssigkeit; — nach vielfachen Untersuchungen kann ich diese Angaben nur bestätigen, wie dies auch schon von älteren Beobachtern (Pallas, Prunelle u. A.) geschehen ist.

Bedenken wir, dass beim Fötus wie bei diesen Thieren wenigstens mehrere Blutgefässdrüsen ein grösseres Volumen, eine grössere Masse von Parenchym und enchymatöser Flüssigkeit zeigen, — dass ihr Blut (bei den Winterschläfern blos periodisch) reich an kohlen- und wasserstoffigen Bestandtheilen, an Fett und Eiweiss ist, während ausgebildeter Faserstoff in relativ geringerer Menge sich findet, — nehmen wir unsere microscopisch-chemischen Data über die Blutgefässdrüsen dazu, so dürfte die physiologische Bedeutung der letztern ziemlich sicher bestimmt

*) Meckel's Archiv, B. I. H. 4. S. 481. Vergl. Haugsted, Thymi in homine ac per seriem animalium descriptio etc. Hafniae. 1832.

werden können. — Die Mischungsveränderung, welche die vom Blute gelieferte Flüssigkeit in ihnen erfährt, muss wohl darin bestehen, dass vor allen ihre Fettstoffe irgendwie einer chemischen Umwandlung unterworfen werden. Nach Schultz*) ist das Fett im Blute krystallinisch, wenn es mit Aether ausgezogen wird, im Chylus ölartig; ich fand es in den Blutgefässdrüsen gemischter Natur. Möglich wäre es, dass auch die Proteinverbindungen eine Umwandlung erfahren, dass sie jenem Zustande, welchen man als flüssige Fibrine bezeichnet, näher geführt würden. Ich sah zwar nie eine freiwillige Gerinnung der Drüsenflüssigkeit eintreten; doch sah ich die letztere durch Schwefeläther (z. B. in der Thymus des Kalbs) öfters coaguliren, was bekanntlich beim Eiweissstoff des gewöhnlichen Blutserum nicht der Fall ist. Hünefeld (Chemismus in der thier. Organisat. 1840. S. 146) schliesst aus dieser Coagulation des Eiweisses durch Aether, wenn sie im Blutserum Statt findet, auf beigemischten Faserstoff. Es ist hier nicht der Ort, diese überhaupt möglichen Umwandlungen der Fett- und Proteinstoffe in den Gefässdrüsen weiter auszuführen, meine Untersuchungen berechtigen mich nicht zu einem gegründeten Urtheil darüber, welches blos Chemikern von Fach zusteht; — mir genügt es, sie in Kurzem angedeutet zu haben. — Sollten auch solche chemische Metamorphosen nicht in allen Gefässdrüsen in gleich hohem Grade vor sich gehen, so muss doch schon durch die Ablagerung der Fettstoffe das Plasma, die Mutterlauge, relativ reicher an Proteinverbindungen werden. Dieses Plasma der parenchymatösen Flüssigkeit aber, welches in die Blut- und Lymphgefässe zurücktritt, ist überdies durch die Auf-

*) System der Circulation u. s. f. Stuttg. 1836. S. 131.

lösung der Masse von Cytoblasten u. s. f. an plastischen Stoffen reicher geworden, während damit eine relative Verminderung nicht blos der Fettstoffe, sondern auch des Wassers gegeben ist. — Durch die Beimischung dieses Plasma muss das Blut, die Lymphe in allen Gefässdrüsen ähnliche Veränderungen erfahren, wenn sie vom Chylus, nachdem er eine Reihe von Gekrösdrüsen hinter sich hat, längst nachgewiesen sind, — ihr Gehalt an weiter ausgebildeten Proteinverbindungen muss relativ zum früheren Zustande, relativ zu der Menge des Wassers, der Fettstoffe überwiegen. — Man nimmt gewöhnlich an, dass diese relative Zunahme an Fibrine im Chylus, wie sie dieser besonders im Ductus thoracicus zu erkennen giebt, aus dem Plasma des Bluts innerhalb der Gekrösdrüsen, der Milz ihm beigemischt werde. Dabei blieb es aber immer unbegreiflich, warum dem Blute erst Fibrine entzogen werden sollte, um sie auf einem Umwege durch die Lymphgefässe wieder zu erhalten, man müsste denn annehmen, dass durch jene Fibrine die Neubildung desselben Stoffs in dem Chylus selbst eingeleitet würde. — Meiner oben ausgeführten Ansicht zufolge, welche ich wohl als eine ziemlich sicher constatirte ausgeben darf, fällt ein solcher Widerspruch weg; statt dass dem Blute ein so wichtiger Bestandtheil entzogen würde, wird vielmehr ihm sowohl als der Lymphe derselbe oder doch eine ihm nahe stehende Proteinverbindung zugeführt, in den Gekrösdrüsen so gut als in den andern verwandten Organen, zumal im Fötalzustande.

Zu den grössten Räthseln der Blutbildung gehört bekanntlich die Bildungsweise des Hämatin, welche ich leider! durch keine neuen Thatsachen viel begreiflicher machen kann. Die Blutgefässdrüsen scheinen in keiner directen Beziehung auf dieselbe zu stehen, obschon dies vielleicht

im Fötalzustande anders sich verhält. Nach der Geburt sind diese Organe zu klein, als dass ihnen ein so wichtiger Process zugetraut werden könnte, auch lässt sich die Milz, von welcher man noch am meisten einen Dienst in dieser Hinsicht erwarten könnte, ohne erkennbare Folgen entfernen. Möglich wäre es, dass das gelbe, zuweilen röthliche Pigment der Nebenniere, zumal bei Vögeln, wenigstens entfernt einen präparatorischen Beitrag zur späteren Cruorbildung lieferte; bei der Milz, besonders der Frösche und Kröten, wird dies nach meinen oben angeführten Untersuchungen noch wahrscheinlicher. Meine Gründe für die Annahme eines der rothen Milzsubstanz eigenthümlichen Pigments habe ich schon oben angeführt. — Mehrere Beobachter fanden den Inhalt der Lymphgefässe, welche aus der Milz kommen, röthlich gefärbt, ohne dass es als eine constante Erscheinung zu betrachten ist. Ich bemerkte sie nur einmal bei einem Rinde, das so eben geschlagen worden, und dessen Milz ich sogleich unterband. In der Lymphe liessen sich ausser den gewöhnlichen Körperchen auch einzelne gefärbte Blutkörperchen entdecken. — Ihre Menge schien mir jedoch zu unbedeutend, als dass sie die blassröthliche Färbung der Lymphe hätten erklären können; auch lässt sich nicht entscheiden, ob sie aus Blutgefässen innerhalb der Milz der Lymphe sich beimischten oder in letzterer genuin entstanden, wenn schon das Letztere fast allein als möglich erscheint. — Ob das Pigment der Milzsubstanz, wenn ja ein solches sicher nachgewiesen wird, zu der Entwicklung des Hämatin in einem wesentlichen Nexus stehe, lässt sich nach den vorliegenden Thatsachen nicht entscheiden.

Aus mehreren schon oben erwähnten Gründen, wird es wahrscheinlich, dass die Blutgefässdrüsen alle so ziemlich

in ihrer sogenannten Functionsweise übereinstimmen, dass sie alle mittelst ihrer secretorischen Vorgänge in den Chemismus der Sanguification eingreifen, — dass einzelne derselben für das Blut im Fötalzustand dasselbe sind, was nach der Geburt für die Chylification die Milz, die Gekrösdrüsen. Damit kann aber immer noch die Möglichkeit bestehen, dass einzelne derselben noch in andern eigenthümlichen Beziehungen zum Organismus stehen, — werden doch in diesem so oft viele Zwecke zugleich durch ein und dieselbe Einrichtung, denselben Process erreicht. — So wäre es z. B. möglich, dass die Schilddrüse zu der Circulation des Bluts im Gehirne in Beziehung stünde. Bei schwerer Geburtsarbeit sah ich öfters die Schilddrüse ihr Volumen bedeutend vergrössern; — bei solchen, welche schon zuvor eine Anschwellung derselben vasculöser Art, mit erweiterten Arterienästen zeigten, kam jene Vergrösserung gewöhnlich in viel höherem Grade und sehr kurzer Zeit zu Stande, und blieb zuweilen viele Wochen, selbst Monden. In Folge der erschwerten Respiration bei der Geburtsarbeit wie bei andern heftigen Anstrengungen wird die regelmässige Entleerung der Drosseladern in das rechte Herz gestört, und bei höheren Graden, bei längerer Dauer wirkt dies auf die Venen der Schilddrüse zurück. Dasselbe muss aber auch bei den Venen des Gehirns der Fall seyn, obschon sie wegen des Drucks, unter welchem sie sich befinden, nicht in gleichem Grade von Blut ausgedehnt werden können. Das Blut häuft sich daher in der Schilddrüse leichter an, wo es nur geringen Widerstand findet. — Wahrscheinlich wird auch zu gleicher Zeit der Schilddrüse mehr als gewöhnlich, und verhältnissmässig mehr als dem Gehirn, arterielles Blut zugeführt, die Arterien der Schilddrüsen pulsiren wenigstens stärker als der obere Theil der

Carotis, und die Schilddrüse könnte somit zu Gunsten des Gehirns eine Derivation des Blutstroms bewirken, wenigstens unter gewissen Umständen, welche für seine Function nachtheilige Folgen haben könnten. Damit würde übereinstimmen, dass dem Menschen, welcher das grösste Gehirn besitzt, auch die grösste Schilddrüse zukommt.

Dass den verschiedenen Blutgefässdrüsen nicht durchaus dieselbe Art von physiologischer Bedeutung zukomme, erhellt schon daraus, dass sie beim Embryo nicht gleichzeitig sich entwickeln und ebenso wenig nach der Geburt schwinden. Selbst die Schilddrüse, Nebenniere, Thymus zeigen hierin Differenzen, obschon die beiden ersteren darin übereinstimmen, dass sie nicht mehr bedeutend wachsen im späteren Leben, während die letztere allmälig ganz schwindet. Beim Embryo findet man die Nebennieren viel früher entwickelt als Thymus und Schildrüse, die Thymus wächst dagegen noch zu einer Zeit fort, wo die beiden andern bereits mit sehr verminderter Energie sich ernähren und secerniren, bei manchen Thieren thut sie dies sogar das ganze Leben hindurch, während von den beiden andern nichts Aehnliches bekannt ist.

Wir dürfen daraus schliessen, dass schon im Fötus wie nach der Geburt ein und dieselbe Mischung der Säfte nicht auf gleiche Weise die Ernährung, den Secretionsprocess dieser Organe begünstigt, was weiterhin auf gewisse Modificationen ihrer Substanz selbst in chemischer wie morphologischer Hinsicht schliessen lässt. — Zum Theil konnten solche Modificationen bereits nachgewiesen werden, z. B. der grössere Reichthum der Nebennieren an Fett, während der Thymus ein viel bedeutenderes Uebergewicht an Proteinverbindungen zukommt. — Betrachten wir die Entwicklung dieser Organe weniger vom teleologischen Stand-

puncte aus, gilt sie uns als das nothwendige Product gewisser materieller Zustände, besonders der Mischungsverhältnisse des betreffenden Organismus in seinen verschiedenen Entwicklungsperioden, — so werden uns auch die Beziehungen begreiflicher werden, worin einzelne derselben mit diesen oder jenen Organensystemen zu stehen scheinen. So weist Meckel auf den Parallelismus zwischen der Entwicklung der Genitalien und der Nebenniere hin, während nach Andern ein solcher zwischen Nervensystem und Nebenniere zu vermuthen steht. — Den letztern kommt wohl relativ zur Masse der Nervensubstanz ein zu geringes Volumen zu, als dass wir irgend einen wesentlichen Einfluss derselben auf die Ernährung der Nervensubstanz erwarten dürften; und eine andere Art von Einfluss könnte sich doch nicht wohl denken lassen. — Die Aehnlichkeit einzelner Zellenbildungen in der Nebenniere mit Ganglienkugeln, auf welche Henle*) hinweist, ist doch nicht so bedeutend, könnte auch blos von relativ seltenen Bildungen der ersteren gelten, nicht von ihren constanten Formelementen. Ueberdies liesse sich eine solche Aehnlichkeit ganz gut erklären, so gut als eine gleichzeitige bedeutende Entwicklung der Nebenniere und des Gehirns, der Genitalien, — ohne deshalb einen wirklichen functionellen Nexus zwischen denselben zu statuiren. — Sie alle stimmen darin überein, dass ihre Substanz reich an Fett- und Eiweissstoffen ist; was daher auf die Ernährung des einen günstig einwirkt, wird es auch bei den andern können, und wo auch ein ähnlich gemischtes Plasma sich gestalten mag, wird dies unter der Form ähnlicher Zellen- und Cytoblastenbildungen geschehen, in der Nebenniere wie in der grauen Nervensub-

*) Allgem. Anat. S. 1006.

stanz u. s. f. — Bei Thieren, welche eine grosse Thymus das ganze Leben durch besitzen, zeigen auch die Speicheldrüsen, die Leber eine bedeutendere Entwicklung als anderswo. — Wir sind freilich noch weit entfernt, alle Gewebe, Organe als chemische Grössen von dieser oder jener Elementarzusammensetzung aufführen zu können und ihnen gegenüber das Blut, die Lymphe, die Secretionsstoffe; — wir können hier noch keineswegs durch Addition und Subtraction ihrer Elementarstoffe ein vollkommenes Rechnungsexempel hinsetzen, dessen Probe richtig herauskäme. Doch können wir schon jetzt ahnen, dass dies einmal, besonders in Folge fortgesetzter Elementaranalysen, möglich werde. Der Physiolog kann die Teleologie noch nicht entbehren, er wird aber den möglichst geringen Gebrauch davon machen, und sich bewusst bleiben, dass sie nur ein schlechter, provisorischer Ersatz für ein besseres Wissen seyn kann.

Die Art und Weise der Nahrungsmittel im weitesten Sinne, welche auf das Zustandekommen der jeweiligen Blutmischung so bedeutend einwirkt, muss demzufolge auch auf die Ernährungsweise der einzelnen Blutgefässdrüsen von grossem Einflusse seyn. Daraus wird begreiflich, wie die Thymus noch manche Jahre nach der Geburt fortwächst, während welcher Zeit die Alimente vorzugsweise in Milch und Pflanzenstoffen bestehen. Es erklärt sich, warum so häufig individuelle Differenzen nicht blos im Volumen der Thymus jüngerer Individuen, sondern auch in andern Secretionsorganen beobachtet werden. Leider! fehlen uns so gut wie alle directe Versuche über die Einwirkung verschiedener Alimente auf die feineren Structur- und Mischungsverhältnisse dieser Organe, wir sind blos auf jene Versuche angewiesen, welche die

Natur selbst im Grossen anstellt. Doch sind hier einige Experimente der Garköche rühmlichst zu erwähnen, welche sie an Gänsen ihrer fetten Leber zu Liebe anstellen, deren Detail hier als bekannt vorausgesetzt werden kann. Ebenso bekannt ist, wie die Lebersubstanz in ihren nutritiven Processen durch Spirituosa, Quecksilber afficirt wird, dass sie bei tuberculöser Phthisis, bei abnorm gesteigertem Schwinden des Fetts überhaupt, fast constant ungewöhnlich viel Fettstoffe enthält. — Es kann wohl kein Zweifel darüber herrschen, dass auch die Blutgefässdrüsen wie andere Drüsen durch jene äusseren Agentien mehr oder weniger influenzirt werden, — dass dies in besonders hohem Grade bei den Gekrösdrüsen, den Lymphdrüsen überhaupt, bei der Milz der Fall seyn müsse.

Diese veränderlichen Zustände der Gefässdrüsen bilden den Uebergang zu ihren eigentlich abnormen Veränderungen, in Folge innerer Bedingungen, welche uns freilich noch wenig bekannt sind und hier keine weitere Beleuchtung finden können. Ausser Störungen ihres Gefässapparats, wie Hyperämieen, Blutextravasaten, kommen auch palpable Veränderungen ihres Parenchyms selbst ziemlich häufig vor, wie Hyper- und Atrophieen, Pseudoplasmen u. s. f. — Bei einem neugeborenen Kinde, dessen Nieren durch Hydatidenbildung ein enormes Volumen zeigten, waren auch die Nebennieren ungewöhnlich vergrössert, ohne in ihrer Structur selbst irgend eine Abnormität erkennen zu lassen *). — Die sogenannte scrophulöse Cachexie besonders scheint ein Hypertrophisch-

*) S. die nähere Beschreibung dieses Falls in der neuen Zeitschrift f. Geburtskunde. B. VIII. S. 384. Berlin, 1840.

werden gewisser Gefässdrüsen, — am wenigsten das der Nebenniere, — zu begünstigen. Obschon noch völlig beweisende Versuche fehlen, so ist doch anzunehmen, dass hier ein vorherrschender Gehalt des Bluts an Wasser, Fett- und Eiweissstoffen Statt findet, und so für jene Organe, z. B. die Gekrösdrüsen, ein Plasma geliefert wird, welches die Bildung von Cytoblasten u. s. f. in ihrem Parenchyme ungewöhnlich fördert. Man pflegt in solchen Umständen zu sagen, die „Function“ dieser oder jener Secretionsapparate werde durch diese oder jene Blutalteration besonders in Anspruch genommen, — oder — die Heilkraft der Natur suche die fremdartigen Stoffe hier oder dort auszustossen. — Auch die Thymus sah ich am häufigsten bei schlecht genährten Kindern, deren Blutbildung wohl auf einer niedrigeren Entwicklungsstufe stehen blieb, in hypertrophischem Zustande, ohne dass damit immer die Symptome des sogenannten Asthma thymicum gegeben waren. — Wird gegentheils den Gefässdrüsen ein Plasma zugeführt, welches zur Bildung von Cytoblasten wenig geeignet ist, so können sie atrophisch werden. Bei zu grossem Gehalt ihres Plasma, weiterhin des Bluts selbst an Wasser kann wirkliche Verflüssigung des Parenchyms eintreten, wie z. B. bei der Erweichung der Milz der Fall ist. Man findet hier, wie schon oben erwähnt wurde, die Cytoblasten selbst nicht merklich verändert, ohne Zweifel weil sie durch Wasser keine Veränderung erleiden.

Ich schliesse hier diese skizzenhaften Betrachtungen über die Blutgefässdrüssen, um vielleicht späterhin fortgesetzte Untersuchungen an sie anzuknüpfen.

Erklärung der Abbildungen.

Tab. I.

Nebenniere.

Fig. 1. Formelemente ihrer enchymatösen Flüssigkeit. 360fache Vergrösserung.

a. Fettzellen und Elementarkörnchen.

b. Cytoblasten in verschiedenen Formen.

Fig. 2. A. Cytoblasten der Nebenniere. 360fache Vergrösserung.

a. Gewöhnliche Cytoblasten, von der vordern Fläche.

b. Dieselben, vom Seitenrande aus betrachtet.

c. Cytoblasten mit Körnchen im Innern und an der Peripherie.

B. Cytoblasten, bei 540f. Vergrösserung.

a. b. c. wie bei A.

d. Cytoblasten mit grossen granulirten Kernen.

e. Körnige Cytoblasten.

C. Junge Epithelialzellen. 360f. Vergrösserung.

Fig. 3. Elementar- und Fettkörperchen.

a. Fettzellen, bei 540f. Vergrösserung.

b. Fetttröpfchen, bei 315f. Vergrösserung.

c. Elementarkörnchen, jedes von einem blassen Hofe umgeben. 360f. Vergrösserung.

d. Fettzellen und Elementarkörnchen. 360f Vergrösserung.

Fig. 4. Agglomerate von Fett- und Elementarkörperchen. 360fache Vergrösserung.

a. Kugel- und retortenförmige Agglomerate.

b. Rundliche Anhäufungen, welche ein Cytoblastem umgeben.

Fig. 5. Ausgebildete Zellen mit Cytoblasten und Kernkörperchen. 360f. Vergrösserung.
a. Opake Zellen, von einem neugeborenen Kaninchen und Kätzchen.
b. Ovale Zellen, von denselben.
c. Zellen von einem 3 Wochen alten Kaninchen.
d. Zellen von einer jungen Spitzmaus, von Elementarkörnchen umgeben.

Fig. 6. Verschiedene Zellenbildungen aus den Exsudatmassen nach Pericarditis. — 210fache Vergrösserung.

Fig. 7. Zellen und Cytoblasten aus der Nebenniere eines menschlichen Embryo. 210f. Vergrösserung.
a. Eine Zelle mit stumpfem Fortsatze.

Fig. 8. Grosse Zellenbildungen aus der Nebenniere eines 3 Wochen alten Kaninchen. 360f. Vergrösserung.
a. Zelle mit Kern und Nucleolus.
b. Zellen mit undeutlichen Körperchen und Fettzellen.

Fig. 9. Durchschnitt aus der Nebenniere eines Schafs. 200f. Vergrösserung.
a. Längsreihen der Rindensubstanz.
b. Marksubstanz.
c. Verzweigungen eines Blutgefässes.

Fig. 10. Von der Rindensubstanz eines 4jährigen Knaben, mit Längsreihen von Fett- und Elementarkörperchen. 360f. Vergrösserung.

Fig. 11. Aus der Rindensubstanz einer Maus. 360f. Vergrösserung.
a. Fettzellen und Elementarkörnchen.
b. Cytoblasten.

Fig. 12. Ungewöhnliche Formelemente aus der Nebenniere eines jungen Kaninchen. 360f. Vergrösserung.
a. Isolirte Körper, vielleicht Epithelialzellen.
b. An einander gereihte Körperchen mit Nucleolis.

Tab. II.

Thymus, Schilddrüse, Lymphkörperchen.

Fig. 1. Cytoblasten der Thymus.
A. bei 360facher Vergrösserung.
B. bei 540f. Vergrösserung.
a. von dem Seitenrande betrachtet.

Fig. 2. Verschiedene Pigmentbildungen mit Zellen, — aus der Thymus eines Kalbs. — 300f. Vergrösserung.

Fig. 3. Elementäre Drüsenbläschen der Thymus, vom Marder. 210f. Vergrösserung.
a. Aeussere Hülle.
b. Parenchym und seine Zellen, aus Cytoblasten zusammengesetzt.
c. Fettzellen.

Fig. 4. Bündel von Fasern zwischen den Drüsenacinis. 540f. Vergrösserung.

Fig. 5. Cytoblasten aus der Gekrösdrüse eines 3jährigen Knaben. 540f. Vergrösserung.
a. dieselben von der Seite.

Fig. 6. Cytoblasten aus der Gekrösdrüse einer jungen Spitzmaus. 540f. Vergrösserung.
a. Zellen mit Kern und Kernkörperchen.

Fig. 7. Von der Inguinaldrüse eines Kalbsfötus. 210f. Vergrösserung.
a. Fettzellen im Parenchym.

Fig. 8. Geflechte von Lymphgefässen verschiedenen Calibers, aus derselben Drüse. 80f. Vergrösserung.
A. a. Das kolbige Ende eines Lymphgefässes.
b. Die abgerissenen Enden anderer Lymphgefässe.
B. a. Das blinde rundliche Ende eines Lymphgefässes.
C. Geflechte von Lymphgefässen mit abgerissenen Enden.

Fig. 9. Wandungen eines Lymphgefässes.

Fig. 10. Schilddrüse. — Cytoblasten derselben von einem jungen Kätzchen. 540f. Vergrösserung.

Fig. 11. Zellenkörper aus der Schilddrüse desselben Thieres. 360f. Vergrösserung.

Fig. 12. Bindegewebefasern, von der Schilddrüse eines Kindes, mit Cytoblasten dazwischen. — 360f. Vergrösserung.

Fig. 13. Aus der Schilddrüse eines 4jährigen Knaben. 360f. Vergrösserung.

a. Isolirte Epithelialzellen.

b. Pflasterförmiges Epithelium.

c. Körper mit zwei und drei Kernen.

Tab. III.

Fig. 1. Cytoblasten aus dem Hirnanhang eines Kaninchen.

a. Runde Körperchen, bei 360f. Vergrösserung. C. bei 540f. Vergrösserung.

b. Länglich ovale Körperchen. 360f. Vergrösserung.

Fig. 2. Milz. Cytoblasten derselben, von einem jungen Kätzchen. 360f. Vergrösserung.

a. von der Seite.

Fig. 3. Dieselben Cytoblasten.

a. b. Vom Marder. 360f. Vergrösserung.

c. Vom Schweine. 900f. Vergrösserung.

Fig. 4. Cytoblasten von der Milz eines jungen Hähnchens

a. bei 360f. Vergrösserung. — a. 1. Cytoblasten mit grossen, glatten Kernen.

b. bei 540f. Vergrösserung. Cytoblasten mit grossen körnigen Kernen.

c. d. Uebergangsbildungen zwischen Cytoblasten und reifen Blutkörperchen. 540f. Vergrösserung.

Fig. 5. Cytoblasten aus der Milz von Bufo cinereus. 360fache Vergrösserung.

a. Körper mit Kern und Kernkörperchen.

b. Reife Blutkörperchen.

c. Gewöhnliche Cytoblasten.

Fig. 6. Durchschnitt aus der Milz eines Schafs. 100f. Vergrösserung.

a. Marksubstanz (Theil eines sogenannten Malpighi'schen Körperchens).

b. Rindensubstanz. (Rothe Milzsubstanz.)

c. Blutgefässe.

Fig. 7. Grüne Drüse vom Flusskrebse. 360f. Vergrösserung.

A. Cytoblasten verschiedener Art.

B. Fettzellen.

C. Grosse Fetttropfen.

Fig. 8. Von der Substanz derselben Drüse. 210f. Vergrösserung.

a. Elementäre Drüsenbläschen.

b. Deren Tunica propria.

c. Cytoblasten.

Zur Lehre von der sogenannten Reizbarkeit und Reizung, —

als Beitrag zu einer positiven Pathogenie.

Wird auf den Muskel eines noch lebenden Thieres ein fremder Körper, z. B. die Spitze einer Nadel applicirt, so verändert sich der Grad seiner Spannung, die getroffenen Faserbündel ziehen sich zusammen, und zwar augenblicklich, rasch; dasselbe geschieht, wenn der Nerve, welcher sich in dem Muskel verbreitet, mit der Nadel berührt wird. Bringen wir irgend einen fremden Körper auf den Darmkanal desselben Thiers, so contrahirt sich die getroffene Stelle allmälig, langsam, und diese Contraction breitet sich auch auf andere nicht unmittelbar berührte Theile des Darmkanals aus. Derselbe Körper, auf den entblösten Hautnerven eines lebenden Thieres gebracht, hat Schmerzempfindung zur Folge, während in einem gefässreichen Gewebe deutlich ein hyperämischer Zustand, eine veränderte Contractionsweise der Blutgefässe und damit eine veränderte Circulation des Bluts entsteht. — Wir bemerken somit in Folge einer und derselben äussern Einwirkung sehr verschiedene Erscheinungen, d. h. Veränderungen des frühern Zustandes, je nach der Individualität des getroffenen Gewebes; dieses verändert sich immer auf eine seiner Na-

tur entsprechende Weise. Jene Veränderungen durch ein Aeusseres zeigen etwas Specifisches, welches sie von rein physicalischen, chemischen Veränderungen unterscheidet, — daher heissen sie organische, und insofern man sie als eine Aeusserung einer den lebenden Gebilden eigenthümlichen Kraft betrachtet, heissen sie vitale; insofern man jene äussere Einwirkung als eine dem lebenden Gebilde feindliche auffasst, und letzteren den Begriff eines vitalen Widerstrebens gegen dieselbe unterlegt, nennt man sie Reactionsphänomene. Die Fähigkeit, äussere Eindrücke aufzunehmen und dadurch zu einer solchen Vitalitätsäusserung veranlasst zu werden, nennt man gewöhnlich Erregbarkeit, Reizbarkeit. Diese wird blos gewissen Gebilden, so lange sie lebendig sind, zugeschrieben, weil sie allein jene eigenthümlichen Veränderungen in Folge eines äussern Eindrucks offenbaren, — man nennt daher diesen letztern auch blos in Bezug auf jene reizbare Gebilde einen Reiz. — Die Veränderungen, welche wir auf solche Reize hin an gewissen Gebilden wahrnehmen, sind zunächst nichts Anderes als ein Anderswerden ihrer gewöhnlichen Action, welche uns gewöhnlich unter der Form einer quantitativen Erhöhung erscheint; man sagt daher, das Gebilde oder vielmehr seine vitale Wirkungsweise habe in Folge des Reizes eine Exaltation, eine Erregung erfahren, an deren Stelle je nach der Intensität der Reizwirkung, je nach der Individualität des gereizten Theils früher oder später wieder seine gewöhnliche Wirkungsweise tritt. Bei wiederholter Reizung eines Theils wiederholt sich auch derselbe Cyclus von Steigen und Sinken seiner Action, allmälig jedoch mit schwächer werdender Energie der Exaltation, endlich tritt diese letztere gar nicht mehr ein, — man sagt dann, die Reizbarkeit jenes Theils sey erschöpft.

Der Form nach ähnliche Veränderungen bemerken wir an einzelnen Organen, Geweben, ohne dass ein äusserer Reiz auf sie einwirkte; hieher gehört die Hyperämie der Cutis bei Schaamröthe, der Zustand der Genitalien beim Organismus venereus, bei der Gestation, — der verschiedenen Organe, welche in einer besonderen vorschreitenden Entwicklung begriffen sind, ferner der Zustand eines Theils, welcher durch innere Bedingungen veranlasst mit ungewöhnlicher Energie functionirt, z. B. ein Muskel, ein Complex von Nervenfasern, ein Secretionsorgan. An sie reihen sich eine Menge Zustände an, welche von den Grenzen der Gesundheit mehr oder weniger entfernt liegen, sey es nun wegen der intenseren Affection eines Theils dabei, oder weil sie häufig in noch bedenklichere Affectionen übergehen, oder weil wir sie bei Individuen beobachten, welche wir ihres Totalzustandes wegen, nicht mehr ganz gesund nennen. Solche Zustände treten besonders häufig in den Centralorganen des Nervensystems und in deren Folge als excentrische Erscheinung in diesem oder jenem peripherischen Gebilde ein; sie äussern sich unter der Form von Algieen, Spasmen u. s. f., als circulatorische, secretorische Anomalieen. Sie alle kommen darin überein, dass die betreffenden Theile nicht tiefer ergriffen sind, dass die Alterationen in rein functionellen Veränderungen mit dem allgemeinen Charakter einer Exaltation, Aufregung zu bestehen scheinen. Zugleich halten die functionellen Anomalieen nicht continuirlich an, es tritt vielmehr Depression der Functionsäusserung ein, und als Folge davon in der Krankheitserscheinung Remission, selbst völlige Intermission, die letztere besonders da, wo die Functionsäusserung das gewöhnliche Niveau bedeutend überstiegen hatte, wie im Muskel- und Nervengewebe. Dieser Depression der Functions-

äusserung kann wieder dieselbe Steigerung wie zuvor folgen, wenn jene nicht zu intens gewesen. Bei zu anhaltender Affection eines Theils aber geht jene Depression in völliges Cessiren der Functionsäusserung, ja der functionellen Energie selbst über. So wird ein Sehnerve, welcher längere Zeit hindurch auch, ohne Einwirkung des Lichts von aussen her, blos durch innere Bedingungen veranlasst Lichtempfindung (Funkensehen) bewirkte, endlich auch äusseres Licht nicht mehr percipiren, d. h. er ist amaurotisch geworden.

Alle diese functionellen Veränderungen bringt man unter den gemeinschaftlichen Nenner Reizung, Aufregung (Irritation), weil sie mehr oder weniger den durch einen äussern Reiz veranlassten ähnlich sehen. Man denkt sich, in Ermanglung eines solchen äussern Reizes, den Complex der innern Bedingungen, welche jene Phänomene herbeiführen, unter der Form eines Reizes, man personificirt sie gleichsam, und spricht z. B. demzufolge von einem innern Entwicklungs — Entzündungsreiz.

Zunächst fragt es sich, zu welchen Erklärungsversuchen jene Reizungsphänomene, welcher im Vorigen kurze Erwähnung geschah, geführt haben. — Der Begriff „Reizbarkeit“ fing an in einer Zeit sich zu bilden, wo die Naturforschung ihrer Zwecke und Mittel, ihres nothwendigen Entwicklungsgangs sich bewusst zu werden begann. Es kam ihr darauf an, vor Allem über das Eigenthümliche der lebenden, besonders thierischen Organismen sich klar zu werden, und hier an die Stelle einer vagen Speculation, eines mystischen Vitalismus positive Untersuchung zu setzen. Bei einer Vergleichung der Thiere mit den Pflanzen fand man, dass jene vorzugsweise durch ein Bewusstwerden ge-

wisser peripherischer Eindrücke und durch mehr oder weniger willkürliche Bewegung einzelner Theile sich auszeichnen. Gerade die Gebilde, welche diese Actionen bedingten, waren festerer Art, d. h. Fasern, und so kam es, dass die Thätigkeitsäusserung, wie sie der contractilen und der Nervenfaser allein vermöge ihrer Eigenthümlichkeit zukommen konnte, als Criterium aller Lebensäusserung überhaupt in Anwendung kam. Um die Kräfte jener Fasern und die Gesetze ihrer Wirkungsweise durch das Experiment festzustellen, wurden verschiedene äussere Agentien auf Nerven, Muskeln und andere Gewebe applicirt. Man sah, wie sie darauf reagirten, d. h. in ihrer jeweiligen Thätigkeitsäusserung verändert wurden. Diese Veränderungen (Reizungsphänomene) äusserten sich an der Nerven- und contractilen Faser, besonders der eigentlichen Muskelfaser am auffalendsten und auf eine ganz eigenthümliche Weise. Andere Gebilde, auch das Blut konnten keine derartigen Erscheinungen in Folge äusserer Reizung offenbaren, aus dem einfachen Grunde, weil sie keine Muskel- oder Nervensubstanz sind; daher wurde ihnen so gut wie allen unorganischen Stoffen die Reizbarkeit abgesprochen. Dies wollte aber so viel heissen als: sie besitzen keine Vitalität. Was sich auf einen äussern Reiz hin nicht contrahiren, keinen Schmerz, oder keine Contraction in andern Geweben verursachen konnte, war so gut wie eine todte Masse. Hätte man daher die Substanz der Gehirnhemisphären selbst, statt in innigster Verbindung mit Nerven, Rückenmark, — in einem Gefässe circuliren gesehen und mit derselben experimentirt, so würde es ihr nicht besser ergangen seyn, als z. B. dem Blute.

Die Veränderungen, welche die Säfte, sowie feste Gebilde verschiedener Art, z. B. Knorpel-, Knochensubstanz

erfahren mochten, galten nicht als „Leben," und während die Reizungsphänomene der Nerven- und contractilen Faser die Aeusserung ihres vitalen Wirkungsvermögens seyn sollten, gingen die Veränderungen der ersteren aus den allgemein waltenden, chemischen und physicalischen Kräften hervor. Die Nerven- und Muskelfasern sollten einmal die Ausgangspuncte alles Lebens seyn, von ihnen aus wurden die übrigen integrirenden Theile des Organismus beurtheilt. Manche fühlten wohl in älterer wie in neuerer Zeit das Irrige jenes Verfahrens; statt aber das Eigenthümliche, welches den letzteren, besonders den flüssigeren Gebilden, dem Blute zukommt, in seinem vollen Umfange aufzufassen, suchten sie vielmehr dieselben mit der Nerven- und Muskelfaser zu parallelisiren. So reducirt z. B. Tiedemann*), dem wir eine treffliche vergleichende Untersuchung der Reizungsphänomene verdanken, alle Mischungsveränderungen, die bei der Ernährung, den Bildungsprocessen u. s. f. vor sich gehen, die auf irgend einen Reiz hin entstehen, — auf Bewegung und bewegende Kräfte, — ohne Zweifel blos deshalb, weil er von der reizbaren Faser κατ' εξοχην ausgeht. Dieselbe Ansicht hat aber schon lange vorher Gautier**) ausgesprochen, wenn er sagt: „alle Wirkungen der Lebenskraft, die nicht zu den inneren und äussern Sinnen gehören, will ich zu den Erscheinungen der Bewegung rechnen." Dass hier gewisse (moleculäre) Bewegungen vor sich gehen, unterliegt keinem Zweifel, sie können aber blos als die Wirkung chemischer Vorgänge, nicht als das Wesentliche dieser selbst gelten. Auf ähnliche Weise verfuhren manche Humoral-

*) Physiol. des Menschen. I. B. 1830. S. 689 ff.

**) Physiol. und Pathol. der Reizbarkeit. Leipz. 1796. S. 7.

pathologen neuester Zeit, indem sie dem Blute, um dasselbe wieder zu Ehren zu bringen, eine Sensibilität und Irritabilität beilegen zu müssen glaubten. Auch sie gingen von der Faser aus, — ganz gegen ihre eigenen Grundsätze!

Der herrschende Vitalismus brachte es mit sich, die Wirkungsweise äusserer Agentien, sobald diese mit lebenden Theilen zusammentrafen, als eine höchst eigenthümliche zu betrachten; daher ihre Benennung als Reize. Man hielt es für eine Versündigung gegen die Prärogative der Lebenskräfte, hier ein Wirken derselben nach den überall sonst gültigen Gesetzen zu statuiren. Die Aufmerksamkeit richtete sich einmal blos auf die supponirten Kräfte, die Reizbarkeit, welche durch jene äusseren Agentien influenzirt und zur Aeusserung gebracht werden sollten, — die Gebilde selbst, ihr eigenthümliches materielles Substrat, welches doch allein eine Einwirkung erfahren konnte, blieben im Hintergrunde. Dies war ein unheilbringender Verstoss gegen die ersten Regeln der Naturforschung, und selbst der geniale Reactionsversuch eines Reil hatte am Ende keinen andern Erfolg, als die Aufstellung eines vitalen Wirkungsvermögens, mittelst dessen ein gereizter Theil gegen den Reiz sich wehren sollte!

Die Brown'sche Schule besonders erkannte die hohe Bedeutung äusserer Agentien und deren Einfluss auf das Zustandekommen dessen, was man Leben nennt, und hätte so zu einem guten Ende führen können. Diess wurde jedoch unmöglich theils durch ihre übertriebene Schätzung jenes Aeusseren, theils durch ihre einseitige Lehre von der vitalen Erregbarkeit, welche eine unbefangene Untersuchung der Wirkungsweise jener Agentien verhinderte. So wenig richtig aber auch jene Schule ihren einen Factor alles Lebens, — die Reize —, auffassen mochte, so war

dies doch noch viel weniger mit dem andern, — der Erregbarkeit, der Fall. Welche Veränderungen in den gereizten Theilen vor sich gehen mochten, um die Reizungsphänomene offenbaren zu können, — und warum? — darüber ertheilte sie keine Aufschlüsse, ja, es fand nicht einmal ein Versuch dazu Statt. Sie liessen sich auch von einer Lehre nicht erwarten, welche das Wesentliche des lebenden Organismus so sehr verkannte, dass sie die Seite allein, welche er mit aller Materie überhaupt theilt, nämlich seine Veränderlichkeit durch äussere Einwirkung, — in's Auge fasste.

Das Experiment zeigte, wie ein Muskel in Folge eines auf ihn selbst oder seinen Nerven applicirten Reizes ungefähr ebenso sich contrahirte als auf den Einfluss des Willens hin, der offenbar durch die Muskelnerven vermittelt wird. Der Wille galt daher diesem Muskelnerven, die Wirkung dieses Nerven selbst den Muskelfasern gegenüber gleichfalls als Reiz. — Ein auf sensitive Nerven wirkendes Agens (Reiz) veranlasste Schmerzempfindung; diese äusserte sich gleichfalls in Folge innerer Bedingungen, wie bei Neuralgieen, Entzündungen, — diese wurden daher auf dieselbe Weise als „Reize" für jene Nerven aufgefasst. Kam ein fremder Körper mit dem Auge in Berührung, so wurde die Secretion der Thränendrüsen vermehrt; dasselbe sah man in Folge innerer Bedingungen geschehen, auch diese waren somit ein „Reiz" für jenen Secretionsapparat. — Wie sich also der lebende Organismus gegen äussere Einflüsse verhält, so sollten auch seine integrirenden Theile unter einander leben und sich vertragen, d. h. einander reizen; diese Reize nannte man innere. Der innere Reiz *par excellence* ist die Nervenwirkung. Das Blut, besonders das arterielle, konnte nur insofern einige Würdigung

finden, als es gleichfalls die vitalen Fasern reizte, und man hatte hiefür in früheren Zeiten den scheinbaren Grund, dass das Herz durch seinen flüssigen Inhalt zu Contractionen gereizt werden sollte. — So spricht z. B. Tiedemann von einem Säftereiz, und im neuesten Lehrbuche der Physiologie*) finden wir es nicht anders. Diese Ansichten sind jedoch so allgemein verbreitet, dass sie keiner besondern Belege bedürfen; — was Wunder, wenn noch in der heutigen Pathologie die Früchte davon an allen Bäumen und Sträuchen hängen! — Die Alimente für den Darmcanal, die Luft für die Respirationsorgane sollten so gut Reize seyn als die verschiedenen Flüssigkeiten für ihre Canäle, die Aufmerksamkeit, der Wille für gewisse Nervenfasern. Finden sich irgendwo Secretionsstoffe, welche ausgeleert werden sollten, so „reizen" sie die Drüsen, die Ausführungsgänge, und diese leisten jetzt das Ihrige vermöge ihrer Reizbarkeit; sind irgendwo Flüssigkeiten unpassender Weise angesammelt, deren Resorption zweckdienlich erscheint, so reizen sie die Sauggefässe, dass sie saugen. — Wem sollte hier nicht Goethe's Xenie beifallen, — dass, wenn einmal das Kreuz gezimmert, sich schon Jemand finde, der daran geschlagen werde!

Man nahm also an, der Organismus und seine integrirenden Theile können an sich weder gesund seyn noch krank werden, d. h. überhaupt jene eigenthümlichen Veränderungen, welche man Leben nennt, nicht erfahren, ohne dass gewisse absolut oder relativ äussere Reize auf ihre Kräfte wirkten und diese veranlassten, sich zu äussern. Jedes Organ, jedes Gewebe functionirt blos dadurch, dass

*) Rud. Wagner, Lehrb. d. speciellen Physiol. Leipz. 1842. 3tes Buch, S. 311.

es dazu durch irgend einen äussern Einfluss gereizt wird; es selbst braucht blos auf seine eigenthümliche Weise reizbar zu bleiben und nun solche Reizungsphänomene (Functionen) zu offenbaren, wie sie ihm vermöge seiner Organisationsverhältnisse zukommen. So sagt z. B. C. Canstatt*), der uns gegenwärtig als Eklektiker vielleicht die beste specielle Pathologie giebt: „alles organische Leben besteht und wird erhalten durch Reizeinwirkung von aussen und durch die Gegenwirkung des seine Idee realisirenden Organismus" u. s. f.; er spricht von dem Conflicte des Organismus mit Reizen, welche leicht oder schwierig assimilirt werden, von einem Kampfe zwischen Organismus und Reiz u. s. f. Diese Fundamentalansichten, auf welche bei allen pathogenetischen Versuchen so viel beruht, finden wir mit nur unbedeutenden Modificationen fast überall wieder.

Die äusseren Reize theilten sich in freundliche und feindliche; zu den freundlichsten gehören die sogenannten Lebensreize, welche das normale Leben erst möglich machen sollen, — Licht und Wärme, Speise, Trank und Luft. Es war nur auffallend, wie durch ein Uebermaass von solchen Lebensreizen das Leben statt bedeutend erhöht, vielmehr vernichtet werden konnte. Hier nahm man jedoch einfach an, der sonst normale Lebenseinfluss**) werde, zu abnormer Menge gesteigert, ein krankhafter, ein feindlicher Reiz. Dieser bleibt aber an sich wohl immer derselbe, nur der „gereizte" Theil verändert sich; daher ist für ein entzündetes Auge ein mässiges Licht dasselbe, was für ein gesundes Auge ein sehr intenses Licht, — weil sein Zu-

*) Specielle Pathol. u. Therap. I. B. 1841. S. 258 ff.

**) Vergl. z. B. Fr. Nasse, Untersuch. zur Physiol. u. Pathol. B. I. 1836. S. 333.

stand vom normalen abweicht. — Schon der Umstand, dass ein und derselbe Reiz für das eine Gebilde ein freundlicher, für das andere ein feindlicher war (z. B. die Galle, der Urin), hätten darauf führen können, die gleichsam angeborene Natur und Wirkungsweise des einzelnen Theils besser zu würdigen. Man statuirte aber mit leichter Mühe eine specifische Reizbarkeit, — specifische, adäquate Reize, und hatte nun doch ein beruhigendes Wort dafür.

Wie es freundliche Reize giebt, sollte es auch feindliche geben, vom Flohbiss bis zur Pest, von einer etwas schwer verdaulichen Speise bis zum plötzlich tödtenden Gift u. s. f. Hoben sie die Reizbarkeit des getroffenen Theils nicht sogleich auf, so wirkten sie wenigstens auf abnorme Weise auf dieselbe ein, veranlassten so abnorme Actionen, — wodurch ein Erkranken zu Stande kam. Deshalb heissen solche Einflüsse Krankheitsreize. Schon diese Bezeichnung beweist die Unklarheit der Begriffe, indem ein sogenannter Reiz an sich weder normal noch abnorm, krankhaft seyn kann, z. B. eine feuchtkalte Luft, ein Contagium, ein Gift. — Blos gewisse Organismen, mit denen sie zusammentreffen, können möglicherweise dadurch benachtheiligt werden; die Bedingungen, welche jene Potenzen zu sogenannten krankhaften machen, sind daher zunächst in dem Organismus selbst und seinen jeweiligen Zuständen zu suchen. Die sogenannten innern Krankheitsreize aber, z. B. die Alterationen des Bluts, sind bereits selbst abnorme Zustände, und blos in Folge der Ansicht, dass Nerven- und contractile Faser allein reizbar, vital seyen, also auch allein erkranken können, mochten jene Alterationen als blosse Krankheitsreize aufgefasst werden. — Die herrschende Teleologie, so wie die Thatsache, dass das Leben auf solche feindliche Reize doch nicht schnurstracks zu Grunde ging, führten zu

der weitern Annahme eines besondern Wirkungsvermögens lebender Theile, vermöge dessen sie sich gegen jene Reize wehren (Reaction). Die Crisen waren das Zeichen, dass die vitale Reaction den Feind überwunden, — ja, sie waren, zumal für den Humoralpathologen, der gebundene und zum Organismus hinausgeworfene Feind selbst. — Für die neuere Ontologie übernahmen ihre Krankheitsschemen (Krankheitsprocesse u. s. f.) die Rolle der innern Krankheitsreize, welche diese oder jene Theile trafen und sie zur Reaction gegen sich selbst veranlassten; bekannt ist, wie z. B. Schönlein, Eisenmann, Canstatt u. A. diese Reaction je nach ihrem Grade, Charakter u. s. f. weiterhin eintheilten. — Henle*) dem wir gediegenere Untersuchungen über die Reizungsphänomene verdanken, unterscheidet die durch den Reiz unmittelbar veranlasste Aufregung (welche Andere Reaction nennen) und die darauf folgende Wirkungsweise des gereizten Theils, welche als Ausfluss der ursprünglichen plastischen Kraft das Lebendige schützt und erhält, und somit jene dem Leben feindliche Aufregung wieder zu anulliren strebt; diese letztere Vitalitätsäusserung will Henle Reaction genannt wissen. Er stimmt somit im Wesentlichen mit Jenen überein, welche neben der Empfänglichkeit für Reize ein vitales Wirkungs-(Reactions-)vermögen statuiren**). Henle nennt es Aeusserung der plastischen Kraft. Ich glaube, dass dass Wort „Reaction" immer ein schlechtes ist und bleiben wird, theils weil man damit ganz verschiedene Begriffe verbindet, theils weil es immer an eine teleologische Anschauungsweise, an etwas

*) Pathol. Untersuch. 1840. S. 220.

**) Vergl. z. B. Stieglitz, Pathol. Untersuch. Bd. II. 1832. S. 393 ff.

Widerstrebendes, Actives erinnerte. Welchen Missbrauch die Pathologen damit getrieben, zeigen die meisten ihrer Schriften, und es ist nur noch mehr zu verwundern, dass die Physiologen mit gutem Beispiele vorangingen.

Diese Gestaltung erhielt im Allgemeinen die Lehre von der Reizbarkeit in den Händen des Vitalismus, auf deren weitere Ausführung wir hier verzichten müssen. Doch kann ich diese historische Skizze unmöglich schliessen, ohne zuvor noch einiger Momente zu gedenken, welche für jene Lehre in neueren Zeiten eine hohe Bedeutung erlangt haben, und hoffentlich in der Zukunft eine noch besser begründete erlangen werden. Sie sind um so bedeutsamer, als sie gleichsam die beiden Seiten darstellen, welche als die wichtigsten der neueren Physiologie und Pathologie gelten können, und den mächtigsten Zuwachs positiven Wissens erhalten haben. Ich meine die Nervenphysiologie (Nervenstatik) seit C. Bell, und die neuere Chemie organischer Körper. Für die erstere wurde allmälig aus Haller's irritabler Muskelfaser, ja aus allen contractilen Fasern überhaupt eine motorische (centrifugale) Nervenfaser, aus der frühern Sensibilität eine sensitive, sensorielle (centripetale) Nervenfaser, aus der Vegetabilität eine organische, trophische, vasomotorische Nervenfaser oder wie man sonst die Fasern des in Verfall gerathenen Sympathicus nennen will. Indem sie in den verschiedenen Ausstrahlungen des Nervensystems immer und überall das *Primum movens* erblickt, wurde sie u. A. auf vorzugsweise Berücksichtigung des Verhältnisses thierischer Organismen zur Aussenwelt hingewiesen. Sie mit allen ihren centripetalen und — fugalen Nervenbahnen, mit ihrer

Lehre von der Irradiation, Reflexfunction u. s. f. musste auf die Erregbarkeit und Reizung von aussen her einen hohen Werth legen. Durch verschiedene Eindrücke auf diese oder jene peripherischen Nervengebilde konnte und sollte die ganze Maschinerie jener Nervenphysik bis zu den motorischen Fasern der Capillargefässe, der elementären Drüsenzellen und ihrer Canäle hinaus in Bewegung gesetzt und damit das Zustandekommen der verschiedensten Alterationen, topischer sowohl als allgemeiner, erklärt werden. Man hielt sich, um den Mechanismus der Krankheitserscheinungen wie des normalen Lebens zu enträthseln, an die Gewebe, vor allen an die Ausbreitung dieser oder jener Nervenfasern; man stellte sich damit auf einen positiven Grund und Boden, was im Vergleich zu früheren Zeiten immerhin als ein wichtiger Fortschritt gelten muss. Ob aber die Deductionen da und dort nicht eine unbegründete Ausdehnung erhalten haben, ob die Nervenwirkung nicht zu einseitig überall vorangestellt wird, — ist eine andere Frage. — Wenigstens dürfen wir vermuthen, dass die hohe Bedeutung, welche nach jener Lehre so gut wie nach der alten Brown'schen, dem Einflusse äusserer und innerer Reize auf das Zustandekommen der wichtigsten Lebensprocesse beigelegt wird, — keineswegs sattsam erwiesen ist, — dass sie wenigstens daraus noch nicht hervorgeht, weil wir eine Nervenphysik an der Hand haben, für welche sie ein Bedürfniss ist, mit deren Hülfe sich nöthigenfalls die Wirkung äusserer Reize bis in die verborgensten Winkel des Organismus erklären lässt. Als Beispiel, wie die moderne Nervenphysik dabei zu Wege geht, führe ich unter vielen nur Budge's *) Ansicht über

*) Ueber die Ursache des ersten Athemholens nach der Geburt. Casper's Wochenschr. 1842. Nr. 12, 13.

die wahre Ursache des Athemholens an. Er lässt die respiratorischen Bewegungen durch centripetale Reizung der Nervencentra, besonders von den Nerven der äussern Hautdecken aus, und durch Reflexion auf die motorischen Nervenfasern der betreffenden Muskelapparate entstehen. Als Hauptbeweis werden, wie begreiflich, Versuche an Kaninchen und Raben angeführt; diesen hatte man grosse Stücke der äussern Hautdecken abgeschunden, und die Respirationsbewegungen zeigten nun wirklich einige Störungen, doch cessirten sie keineswegs, als bis ziemlich lange nachher die Thiere verendeten. Das Urtheil über die Beweiskraft solcher Versuche überlasse ich dem unbefangenen Leser, der kein Nervenphysiologe von Fach ist, und erlaube mir, nur einige Versuche anderer Art anzuführen, welche ich hinsichtlich der sogenannten Reflexbewegungen bei neugeborenen Kindern vielfach anstellte. Ich fand wenigstens so viel, dass diese sich ganz anders verhalten als späterhin, dass wir daher aus den Erscheinungen bei älteren Individuen keinen Schluss auf das Verhalten Neugeborener ziehen dürfen. — Man kann bei Kindern unmittelbar nach der Geburt, so wie einige Stunden oder Tage, selbst Wochen später den Rand der Augenlider, die Nasenhöhlen, den Rachen mit einem Pinsel oder der Fahne einer Feder berühren, — ihre Hautdecken an jeder Stelle zarter oder derber kitzeln, kneipen, ohne dass auch nur eine Spur von sogenannten Reflexbewegungen zu bemerken ist. Nähert man ihren Augen plötzlich einen Gegenstand, so entstehen nicht die geringsten Bewegungen der Augenlider; — ebenso wenig verändert sich die Pupille durch Abhaltung oder Zutritt des Lichts. Man kann selbst einem mehrere Wochen alten Kinde irgend einen Schmerz verursachen, z. B. durch Annäherung eines heissen Körpers an einen Finger, Fuss

u. s. f. Es schreit vielleicht, weil es den Schmerz empfindet, aber nicht die geringste Bewegung des schmerzenden Theils tritt ein, es macht keinen Versuch, z. B. den Finger zu entfernen; — die Erfahrung fehlt ihm. Ich beobachtete mehrere Fälle, wo Kindern, welchen zufällig die Wärmflasche zu nahe kam, die Füsse bis zur Bildung von Blasen verbrannt wurden; man fand sie furchtbar schreiend, die Füsse aber ruhig neben der Wärmflasche liegend, und doch war ihre Lage so, dass sie dieselben durch die geringste Bewegung der gefährlichen Nachbarschaft hätten entziehen können. Eine weitere Ausführung dieses Thema gehört nicht hieher, wohl aber die Thatsache, dass bei Kätzchen, Hunden, welche ich sogleich nach der Geburt in warmem Wasser untertauchte, dennoch die Respirationsbewegungen sich einstellten, und selbst mehrere Minuten, wenn auch nicht im gewöhnlichen Rhythmus, anhielten, bis endlich die Thiere asphyctisch wurden.

Die andere Seite, von welcher aus den äussern Agentien ein vielleicht zu grosser Einfluss auf den lebenden Organismus zugeschrieben wird, ist die neuere Chemie, um nicht Chemismus zu sagen. Alles, was von den Hautdecken, den innern Ausbreitungen der Schleimmembranen aus zum Organismus treten konnte, erhielt für ihre Erklärungsversuche der Mischungsveränderungen im Blute u. s. f. einen grossen Werth *). Dass das von aussen Hinzutretende vom grössten Einflusse seyn müsse, kann keinem Zweifel unterliegen, so wenig als dass es im lebenden Organismus nach den immer und überall gültigen Gesetzen chemischer und physicalischer Vorgänge wirken werde. Nur übersah man

*) Vergl. z. B. Justus Liebig, die organ. Chemie in ihrer Anwendung auf Physiol. u. Pathol. 1842.

vielleicht zu sehr das Eigenthümliche der Vorgänge im Organismus, besonders das relativ Selbstständige derselben. Die von aussen zugeführten Alimente im weitesten Sinne des Worts können blos als Hülfsmittel zu gewissen organischen Vorgängen, nicht als deren wesentliche Bedingung gelten, — sie geben das, was der Organismus fordert, ohne deshalb auch die Ursache dieses Forderns zu seyn. Alle diese äussern Materialien können höchst wichtige Ingredienzien für die Garküche des Organismus bilden, ohne deshalb auch die Köche selbst zu seyn.

Welcher Einfluss von diesen beiden Seiten aus auf die Pathologie ausgeübt worden, lehrt die Geschichte jeden Tages; es genügt hier, angedeutet zu haben, wie gefährlich so mächtige Freunde für sie werden können. Die traurigste Rückwirkung der Lehre von der Reizbarkeit und den Reizen auf die Pathologie erblicken wir in der sogenannten Aetiologie, welche so weit entfernt ist, diesen Namen zu verdienen. Sie begnügt sich, das Entstehen krankhafter Zustände von einem Heere äusserer Einflüsse abzuleiten, welche doch in den häufigsten Fällen spurlos an dem Organismus vorübergehen, deren stattgehabte Wirkung nur selten sich eruiren lässt. Das wichtigste Element bei der Krankheitsgenese, — den jeweiligen Zustand des Organismus und seiner integrirenden Theile, — übersieht sie, und fertigt es mit der Annahme einer besondern Disposition ab. — Consequenter Weise kann freilich die Pathologie nicht anders verfahren, sobald sie von den gangbaren Fundamentallehren über Reizbarkeit und Reize ausgeht. Diese Ansichten wurden ihr aber von der Physiologie älterer wie neuerer Zeit an die Hand gegeben.

In den Reizungsphänomenen haben wir zunächst functionelle Veränderungen der betreffenden Gewebe vor uns, also der Form nach motorische, sensitive (und sensorielle), secretorische, die sich je nach der Zusammensetzung der Organe u. s. f. mannichfach combiniren.

Es fragt sich, wie eine solche functionelle Veränderung in Folge eines Reizes zu Stande kommt, — und daraus ergiebt sich die weitere Frage, wodurch eigentlich die Function, das eigenthümliche Wirken eines lebenden Theils überhaupt bedingt ist, — welche dieser Bedingungen durch jene Reizeinwirkung eine Veränderung erlitten haben mögen?

Wir haben gesehen, wie man bei der Untersuchung dieser Puncte von der Einwirkung äusserer Potenzen auf den Organismus ausging, wie man aus den Veränderungen seiner Theile durch äussere Reizeinwirkung auf ihr gewöhnliches Thätigseyn und ihr unendlich combinirtes Zusammenwirken folgerte. Versuchen wir den umgekehrten Weg, sehen wir, wie die Vorgänge im lebenden Organismus an und für sich zu Stande kommen, bei friedlichem Hergange der Dinge, welcher Veränderungen dieselben gleichsam von selbst fähig sind. Dann erst, mit Benutzung der erhaltenen Resultate, wollen wir über die Veränderungen uns Rechenschaft zu geben suchen, welche in Folge ungewöhnlicher Einwirkung von aussen her entstehen können.

Die schlichte Betrachtung eines Organismus und seiner integrirenden Theile entdeckt gewisse Veränderungen der Form, der Mischungs- und feineren Organisationsverhältnisse, welche sich auf andere Weise folgen als bei andern Körpern. Auch das Resultat jener Veränderungen ist ein anderes, denn sie erfahren dabei keine Beeinträchtigung

ihres Seyns, sie bleiben gleichsam ihrer Idee getreu; zugleich kann als ein wesentlicher Charakter der Veränderung einzelner integrirender Theile des Organismus gelten, dass sie zu dem Seyn des letztern als Ganzem beitragen, dem sie als Einzelnes untergeordnet sind. Die Eigenthümlichkeit dieser Veränderung organischer Theile bezeichnen wir als Leben, und trennen sie damit von einer Menge ähnlicher Erscheinungen der Körperwelt. — Insofern wir finden, dass jene Veränderungen nicht auf dieselbe Weise und in demselben Grade durch Einwirkung von aussen her bedingt werden, als etwa die Veränderung unorganischer Körper durch chemische Action, oder als die Bewegung eines todten Körpers im Raum, — insofern vielmehr jene Veränderungen zunächst in der Eigenthümlichkeit des Organismus und seiner Materie allein begründet scheinen, nennen wir sie Thätigkeitsäusserung derselben. Eine gewisse zunächst aus selbsteigener Wirkung sich verändernde Materie heisst uns somit eine lebendig thätige; — deren wesentlichster Charakter ist ihre Veränderlichkeit durch in ihr zunächst liegende Bedingungen. Damit soll jedoch keine scharfe Grenze zwischen lebender und todter Materie gezogen seyn, um so weniger, als jene sogenannte Thätigkeitsäusserung der ersteren selbst aus einer Combination anderer Veränderungen derselben Materie hervorgeht, welche ihrem Wesen nach mit denen der Materie überhaupt übereinstimmen. Nur die Verhältnisse, unter welchen diese Veränderungen in der lebenden Materie zu Stande kommen, verleihen ihrem Resultate, — dem Leben —, etwas Eigenthümliches*). Unsere Trennung der Materie in organische

*) „Es sind nicht die Verbindungsgesetze, sondern die Umstände, unter denen Verbindungen zwischen den elementären Kör-

und unorganische ist das Product einer mehr oder weniger unvollkommenen Abstraction, indem der Begriff „organisch“ z. B. sich nur an gewisse Eigenschaften knüpft, die wir an gewissen Materien beobachten, — an andern weniger, an andern gar nicht. Dasselbe gilt von den abstrahirten Begriffen „lebend“ und „nichtlebend.“ Das Leben einer Materie ist nichts als ein zwischen ihr Nichtleben eingeschobener Zustand von relativ kurzer Dauer, und so verschieden beide Zustände in der Erscheinung seyn mögen, so irrig ist es, sie isolirt von einander untersuchen zu wollen. Ja — während der Organismus oder einer seiner Theile lebt, vergehen und sterben ohne Unterlass einzelne seiner elementären Gebilde und andere treten an ihre Stelle in beständigem Wechsel; nachdem das Leben seiner wichtigsten Organensysteme bereits in's Nichtleben übergegangen, sehen wir noch einzelne seiner integrirenden Theile fortleben.

Diese eigenthümlichen Veränderungen nach Form und Mischung, welche aller lebenden Materie überhaupt zukommen, — welche somit als die einzige primitive Lebenserscheinung gelten müssen, — können wir nutritive nennen, und damit alle Vorgänge der Entwicklung, der eigentlichen Ernährung, der Reproduction organischer Materie zusammenfassen. Insofern wir bis jetzt ausser Stande sind, jene Veränderungen aus den chemischen und physicalischen Vorgängen der lebenden Materie genügend zu deduciren, vielmehr dieselben als in einer unerklärlichen Energie dieser Materie begründet ansehen müssen, können wir sie als die genuine, die wesentlichste Vitalitätsäusserung

---

pern gebildet werden, welche verschieden sind in der lebenden und in der todten Materie.“ Berzelius.

derselben betrachten *). — Einzelne Gewebe, — im Wesentlichen nur die contractilen und Nervengewebe, zeigen ausser dieser Wirkungsweise noch eine andere, die wir deren Function im engern Sinne nennen, — d. h. jene contrahiren sich, diese vermitteln im Allgemeinen Empfindung oder Bewegung, während sie zugleich nach Form und Mischung sich verändern, mit andern Worten, während ihre Formelemente (primitive Fasern) nutritiv thätig sind. — Ohne hier in eine weitere Erörterung eingehen zu können — haben wir doch allen Grund, anzunehmen, dass jene Gewebe blos insofern ihrer eigenthümlichen Function fähig sind, als sie sich ernähren, dass also ihre functionelle Energie das Resultat ihrer unausgesetzten innern Veränderung nach dem ihnen gleichsam angeborenen Typus ist. Die nutritive Sphäre einer lebenden Substanz kann daher als die eigentliche Werkstätte dessen gelten, was man ihr Leben nennt. Während das nutritive Wirken der organischen Materie, ihre Gestaltung und weitere Zusammensetzung mag seyn, welche sie will, — zunächst blos für sie selbst von Interesse ist, indem sie sich dadurch in ihrer Individualität erhält, hat die eigentliche Functionsäusserung der contractilen und Nervengewebe für den Organismus, deren integrirende Theile sie sind, den höchsten Werth; sie functioniren für ein höheres Ganze. Diese Functionsäusserung eines Theils kann jedoch rückwärts einen Einfluss auf seine eigene Ernährung ausüben, — schon deshalb, weil seine Formelemente beide Vorgänge zugleich wesentlich bedingen.

Aus diesen Deductionen ergeben sich zunächst für un-

*) Vergl. meine Abhandlung über die nutritiven Vorgänge u. s. w. in J. Müller's Archiv f. Physiol. u. s. w. 1842. S. 149.

sern eigentlichen Gegenstand zwei höchst wichtige Momente.

1) Wir haben gesucht, die Function eines organischen Theils als eine Wirkung seiner Nutrition nachzuweisen, somit als ein Resultat seiner beständig sich reproducirenden Individualität, — wie etwa das Brennen eines Körpers zunächst die Wirkung seiner Brennfähigkeit, — diese selbst aber das Resultat seiner eigenthümlichen Zusammensetzung ist. — Damit stehen wir in directem Widerspruch mit der gewöhnlichen Ansicht, der zufolge der sogenannte Stoffwechsel, somit die nutritiven Vorgänge umgekehrt eine Wirkung der Lebensactionen oder Functionen eines Theils seyn sollten. Jene Lebensaction sollte die organische Materie consumiren, abnutzen, und damit als Schadenersatz die Zufuhr und Ausbildung neuen Materials gefordert seyn *). — Ich glaube, diese Ansicht in meiner oben angeführten Abhandlung widerlegt zu haben. — Es kann nicht bezweifelt werden, dass in Folge der eigentlichen Functionsäusserung eines Theils seine nutritiven Vorgänge rückwärts eine Veränderung erfahren können, dies ist sogar ein nothwendiges Desiderat. Dagegen lässt sich nicht beweisen, dass der Stoffwechsel und somit die Nutrition organischer Materie die Wirkung ihrer Function sey, vielmehr müssen wir überwiegenden Gründen zufolge annehmen, dass die Möglichkeit einer vitalen Action, also die functionelle Energie jener Materie wesentlich auf ihren unausgesetzten nutritiven Vorgängen beruhe.

2) Wenn die Function eines Gebildes nur die Offenbarung seiner nutritiven Vorgänge ist, diese selbst aber

*) Vergl. z. B. Tiedemann, l. c. S. 370, 376. J. Müller, Physiol. I. S. 30, 34, 349 (2te Auflage).

ihren letzten Grund in der einmal gegebenen individuellen Energie seiner Materie findet, so folgt daraus, dass wir keine äussere Potenz statuiren dürfen, welche das lebende Gebilde zu seiner Function erst veranlassen sollte. Diese ist vielmehr allein durch einen Complex gewisser in der Materie des Gebildes vor sich gehender Veränderungen bedingt. — Es können daher für uns keine sogenannten Lebensreize existiren, insofern man darunter irgend etwas Aeusseres das Leben erst Bedingendes versteht.

Jeder lebende Organismus steht ohne Zweifel mit der ihn umgebenden Aussenwelt in beständiger Wechselbeziehung, ebenso seine integrirenden Theile unter sich. Die lebende Materie ist eine vergängliche, ja, ihr wesentlicher Charakter besteht gerade darin, dass sie, kaum entstanden, bereits ihrem Vergehen entgegeneilt; an ihre Stelle muss daher, so lange ein Organismus, eins seiner Formelemente lebt, beständig eine andere treten, was weiterhin die ganze Alimentation in ihrem weitesten Umfange voraussetzt. Alles aber, was ernährend auf lebende Gebilde wirkt, vermittelt blos deren Nutrition, und so weiterhin ihre vitale Action, ist nicht die zureichende Ursache; es wird blos insofern zu sogenanntem Nähr-, Ersatzmaterial, als die organische Materie jener Gebilde an und für sich selbst beständige Veränderungen untergeht. — Die Fähigkeit lebender Theile, durch eine Einwirkung von aussen her irgend einen Eindruck zu erfahren, kann man Veränderlichkeit nennen, wenn man ihr einen besondern Namen geben will. Sie kommt aber der lebenden Materie nicht allein zu, — verwittert doch selbst der Granit, und viele chemischen Verbindungen, die Atmosphäre u. s. f. sind in einem hohen Grade veränderlich. Ja, diese Eigenschaft kommt gerade der lebenden Materie am wenigsten zu, diese

zeichnet sich vielmehr auch dadurch aus, dass ihre Veränderung in Folge äusserer Einflüsse blos einen gewissen Grad erreichen, eine gewisse Zeit dauern, allmälig sogar eine ganz andere als Anfangs werden kann, obschon die äussere Einwirkung an sich dieselbe geblieben oder aber längst ganz entfernt worden ist, — obschon wir keine solche Mischungs- und Formveränderungen der lebenden Materie entdecken können, welche das Aufhören oder Anderswerden der Veränderung begreiflich machten. Sobald die lebende Materie diesen Charakter ihrer Veränderlichkeit von aussen her — verliert, müssen wir sie eine todte nennen.

Daraus ergiebt sich das Irrige der Ansicht, welche in jener Veränderlichkeit lebender Theile durch äussere Einwirkung das Charakteristische derselben erblickt, und dieselbe eine besondere Vitalitätsäusserung, — Erregbarkeit, Reizbarkeit — nennt. Mit demselben Rechte würde der Chemiker dem Zucker, welcher durch Ferment sich verändern, — dem Kalksalze, welches durch eine Säure sich zersetzen lässt, eine besondere Erregbarkeit zuschreiben. Und hätte er sich damit begnügt, statt den eigentlich wirkenden Ursachen jener Mischungsveränderungen nachzuspüren, so würde auch er in seiner Erkenntniss nicht weiter vorgeschritten seyn als der Dynamiker mit seiner Reizbarkeit. Die Fähigkeit lebender Theile, von aussen her eine Veränderung erfahren zu können, verdient somit gar keinen besondern Namen. — Anders verhält es sich mit jenen nutritiven Veränderungen, welche zunächst in einem eigenthümlichen Verhalten der lebenden Materie selbst, nicht aber in äussern Einflüssen ihre Quelle haben, und deren Eigenthümlichkeit in der Erscheinung wir als Vitalitätsäusserung, als Lebensaction bezeichnen. Diese Veränderlichkeit — man könnte sie die innere, organische

nennen, ist charakteristisch für lebende Theile. — Der Umstand allein, dass die letztere gleichzeitig diese ihre eigenthümlichen Veränderungen gleichsam und wenigstens relativ von selbst erfährt, verleiht auch jenen Veränderungen, welche sie in Folge äusserer Einwirkung offenbart (ihren sogenannten Reizungsphänomenen) einen besonderen Charakter. Giebt es aber keine vitale Reizbarkeit, so können wir auch nicht von Reizen sprechen, wir wollten denn alle äussern Agentien, selbst wenn sie auf unorganische Substanzen wirken, gleichfalls Reize nennen. Dazu wird sich jedoch der Chemiker, Physiker nicht verstehen, und der Physiologe sollte ihnen folgen?

Dem Obigen zufolge müssen wir die Functionsfähigkeit eines Theils als das Resultat seiner nutritiven Vorgänge betrachten; er kann blos insofern auf seine ihm eigenthümliche Weise thätig sich äussern, als er sich beständig in seiner Individualität erhält, also auf normale Weise sich ernährt. Jeder einzelne Theil wie jedes winzigste Formelement ist aber zugleich integrirendes Glied eines höheren Ganzen, in letzter Instanz des Totalorganismus. Da somit dieser letztere jedes einzelne Gebilde in sich enthält, da er nichts als eine Combination derselben zu einem Ganzen ist, so muss er auch auf die Wirkungsweise des einzelnen einen Einfluss äussern können, — im spätern Leben so gut als in den ersten Entwicklungsperioden des befruchteten Keims. Der Totalorganismus fordert (man erlaube dieses unschuldige Bild!), das Einzelne entspricht und antwortet, wie es muss und wie es ihm möglich ist vermöge seiner Individualität. Daher kann auch von dieser Seite aus, also von relativ aussenher die Functionsäusserung

eines einzelnen Theils influenzirt werden, obschon seine functionelle Energie ihren letzten Grund allein in seiner Individualität und so weiterhin in seinen nutritiven Vorgängen findet.

Weitere Bedingungen der Function eines lebenden Gebildes kennen wir nicht, und es giebt somit blos zwei Momente, welche auf dieselbe möglicherweise modificirend einwirken können:

1) Der individuelle Zustand des einzelnen Gebildes, bedingt durch dessen nutritive Vorgänge. — Jede Functionsäusserung eines Theils hängt wesentlich von dessen Zustande ab; mit einer Veränderung dieses letztern, welche bloss durch den Nutritionsprocess vermittelt werden kann, ist somit eine veränderte Functionsfähigkeit nothwendig gegeben. — Eine Störung der Nutrition kommt am häufigsten in Folge von Anomalieen der Mischung und Circulation des Bluts oder einer abnormen Exsudation des Plasma aus dem Blute zu Stande; daher gelten auch Veränderungen der Sanguificationsorgane als entfernte Momente nutritiver Alteration, und somit einer veränderten Functionsweise. Diese letztere kann in Bezug auf das sie äussernde Gewebe selbst nicht eine krankhafte, abnorme heissen, — sie wird es blos dadurch, dass das Gewebe in einer bestimmten Beziehung zu andern, zum Organismus steht; — dieser leidet, wenn eins seiner Glieder ungewöhnlich functionirt; der einzelne Theil an und für sich kann blos dann krank heissen, wenn seine Nutrition nothleidet und damit seine eigene Existenz bedroht wird.

2) Die Functionsäusserung des einzelnen Theils ist zuerst und von relativ aussenher betheiligt, d. h. in Folge ungewöhnlicher Einwirkung von Seiten der mit ihm zunächst verbundenen Theile. Hier wird derselbe blos secundär,

von andern aus in den Kreis der Veränderung gezogen, seine Individualität, seine Nutrition waren zunächst nicht betheiligt, und leiden höchstens in Folge seiner functionellen Störung.

Von diesen beiden Seiten aus kann im Allgemeinen die Functionsäusserung des einzelnen Theils eine Veränderung erfahren, — wie unten weiter ausgeführt werden wird. Hier haben wir noch kurz zu untersuchen, welche integrirenden Theile eines Gebildes seine functionelle Veränderung bedingen, und auf welche verschiedene Weise. — Den Lehren der Nervenphysiologie zufolge sind die in irgend ein Organ, ein Gewebe eingehenden Nervenfasern und damit zuletzt das Nervensystem die zureichende Ursache ihrer Functionsweise, z. B. der contractilen Fasern in Muskeln, Gefässen, im Bindegewebe, in secernirenden Apparaten. Um daher eine veränderte Functionsweise dieser Theile zu erklären, braucht sie blos ein Anderswerden der Nervenwirkung zu statuiren, und es reducirt sich zuletzt Alles auf die Frage: wie und wodurch kann die Functionsweise der Nervensubstanz sich verändern? — Ohne mich hier in eine Discussion der hier einschlagenden Fragen einzulassen, glaube ich doch, meine Ueberzeugung aussprechen zu dürfen, dass ein Nervengebilde nicht wohl die zureichende Ursache der functionellen Energie eines andern Theils, z. B. einer contractilen Faser seyn kann, sondern blos ein wichtiges Hülfsmittel, zumal für die Aeusserung jener individuellen Energie. Diese letztere kommt jedem Gebilde vermöge seines eigenthümlichen materiellen Substrats zu, — der contractilen Faser so gut wie der Nervenfaser. Dieser Ansicht glaube ich so lange anhängen zu müssen, bis das an sich schon unwahrscheinliche Gegentheil ausser Zweifel gesetzt ist.

In die Zusammensetzung eines thierischen Gewebes gehen so ziemlich immer dieselben Elemente ein: — die jenem Gewebe eigenthümlichen elementären Theile (Fasern, Zellen), — Gefässe mit ihrem Inhalte, — Nervenfasern, — alle getränkt durch die vom Blute abgegebene parenchymatöse Flüssigkeit. Sie zusammen bilden das Ganze jenes Gewebes, sie sind seine integrirenden Theile, und müssen somit seine Nutrition sowohl als seine Functionsäusserung, — wenn es überhaupt einer solchen fähig ist, — bedingen. Durch ihre Vermittlung allein können daher Veränderungen der functionellen Energie sowohl als deren Aeusserung zu Stande kommen.

Was die nutritiven Vorgänge eines Theils betrifft, so werden sie bedingt durch die sich nährenden Formelemente (Fasern u. s. f.) und die zu ihnen tretende Nährflüssigkeit — während die Nervenfasern (organische, vasomotorische) welche mit den Gefässen in die nutritive Sphäre eintreten wahrscheinlich blos auf die Contractionsweise jener Canäle und somit theils auf die Circulation des Bluts, theils auf die Exsudations- und Imbibitionsprocesse einwirken. Eben dadurch scheinen sie auch einen Einfluss auf den Secretionsprocess im engern Sinne auszuüben, wie denn überhaupt Nutrition und Secretion ihrem Modus nach zusammenfallen und mehr quantitativ als qualitativ differiren.

Die eigentliche Functionsfähigkeit eines Theils beruht zunächst, wie schon mehrfach erwähnt, auf dessen Nutrition, und somit auf allen diese letztere vermittelnden Factoren, mit deren Veränderung daher auch ein Anderswerden der Functionsäusserung gegeben ist. Auf die Art und Weise ihrer Aeusserung haben die eingehenden Nervenfassern einen directen und höchst wichtigen Einfluss. Die Nervenfasern vermitteln, indem sie sich mit den Cen-

traltheilen des Nervensystems verbinden, den Zusammenhang der einzelnen integrirenden Theile des Organismus unter sich; jene Nervencentra, welche mit jedem Puncte der verschiedenen Gebilde durch Nervenfasern in isolirter Verbindung stehen, können demzufolge als die wahren Repräsentanten des Totalorganismus gelten. Da nun der letztere, wie schon oben aus einander gesetzt wurde, auf die Functionsäusserung eines jeden seiner integrirenden Theile einen Einfluss ausübt und ausüben muss, — da dieser Einfluss kein sogenannter dynamischer seyn kann, — so wird er blos mittelst der in das einzelne Gebilde eingehenden Nervenfasern ausgeübt werden können. Wie die relativ primären Nutritionsanomalieen eines Theils vorzugsweise in Folge einer Alteration der Nährflüssigkeit zu Stande kommen, so können wir in einer veränderten Nervenwirkung in der nutritiven Sphäre die reichste Quelle rein functioneller Störungen erblicken.

Sehen wir nun, welche Veränderungen die functionelle Energie und Functionsäusserung eines lebenden Gebildes im Allgemeinen erfahren kann, und zwar in Folge gewisser in ihm selbst oder im Organismus liegender Bedingungen. Erst von hier aus werden wir dann jene Veränderungen, wie sie in Folge direct äusserer Einwirkung sich offenbaren, d. h. die sogenannten Reizungsphänomene, zu würdigen im Stande seyn. Müssen wir doch sogar bei einer gewöhnlichen Maschine, die in Bewegung und Thätigkeit ist, vor Allem das Wirken, die Bedeutung ihrer einzelnen inneren Theile verstehen, ehe wir die Wirkungsweise äusserer Agentien auf ihre Bewegung zu beurtheilen uns erlauben können. — Jene entfernteren Bedingungen

functioneller Veränderung unterscheiden sich dem Bisherigen zufolge wesentlich darin, ob sie zunächst eine nutritive Störung des einzelnen Theils oder aber eine blosse Anomalie seiner Functionsäusserung herbeiführen. Da in Folge einer relativ primären nutritiven Alteration auch die Functionsäusserung, in Folge einer Störung der letztern aber die Nutrition eines Theils betheiligt wird, so begreift sich, dass hier von keiner strengen Abgrenzung die Rede seyn kann. Und doch muss der Verstand hier trennen und isoliren, wenn wir im Ganzen das Einzelne, im Einzelnen das Ganze besser begreifen wollen.

I. Veränderung der nutritiven Vorgänge.

Damit ein Act der Nutrition zu Stande komme, gehört dazu wesentlich ein Gebilde, welches in einer Veränderung seiner selbst nach Form und Mischung begriffen ist, sowie eine Flüssigkeit, welche ihm die Materialien zu diesem Behufe an die Hand giebt. Die hohe Wichtigkeit der letztern wurde längst anerkannt, sogar überschätzt, während man dem ersten und wichtigsten Factor nutritiver Vorgänge, den sich nährenden Formelementen eines Gewebes, wenig Aufmerksamkeit schenkte; man wollte in ihnen nicht viel mehr erblicken als eine erstarrte, passive Materie, die bei ihrer Ernährung nichts zu thun hatte, als das vom Blute und seinen Nährstoffen Ausgeführte sich gefallen zu lassen. Diese Ansicht musste verlassen werden, seit die neueren microscopisch-anatomischen Untersuchungen über ihre Entwicklungsweise, ihre Gestaltung und ihr Wirken im späteren Leben die wichtigsten Aufschlüsse gaben, und damit eine neue, schöne Epoche in der Naturforschung herbeiführten. — Indem hier das, was die trefflichen Untersuchungen eines Schleiden, Mohl, Schwann, Müller,

Henle, Valentin u. A. an's Licht gebracht haben, als bekannt vorausgesetzt werden kann, sollen als die für uns besonders wichtigen Resultate blos hervorgehoben werden,

1) dass die organische, vitale Materie, wie sie sich im Keime und auch, unter besondern Umständen, als embryonäre Masse im späteren Leben findet, — wesentlich nach ein und demselben Typus, — nach dem der Zelle sich weiter entwickelt und gestaltet;

2) dass diese Materie auch nach ihren ersten Entwicklungsperioden, so wie sie sich als die verschiedenen Gewebe oder als Blut in seinen verschiedenen Evolutionsstadien darstellt, — aus gewissen Formelementen besteht, welche im Allgemeinen die Form eines Zellkörpers oder einer daraus hervorgebildeten Faser zeigt;

3) dass diese organischen Formelemente keine passive, todte Substanz sind, sondern dass ihnen vielmehr eine eigenthümliche Energie zukommt.

So behauptet Schwann im theoretischen Theile seines Werkes*) geradezu, „dass der Grund der organischen Erscheinungen, der Ernährung und des Wachsthums nicht im ganzen Organismus, in dessen Totalität, sondern in seinen Elementartheilen, d. h. den Zellen zu suchen sey, indem jeder Elementartheil eine selbstständige Kraft, ein selbstständiges Leben besitze," — „dass sich die Frage über die Grundkraft des Organismus auf die Frage über die Grundkräfte der einzelnen Zellen reducire" u. s. f. Ohne diese wohl zu weit ausgedehnte Ansicht theilen zu wollen, müssen wir doch, auf positive Nachweise gestützt, jenen Formelementen eine gewisse genuine, obschon zugleich

*) Microscop. Untersuch. über d. Uebereinstimmung in d. Structur u. s. f. d. Thiere u. Pfl. 1839. S. 226 ff.

durch das Ganze, den Totalorganismus bedingte individuelle Wirkungsweise zunächst bei ihrer ersten Entwicklung und den späteren nutritiven Vorgängen zuerkennen. Dies lässt sich nicht wohl treffender bezeichnen, als von Henle *) mit den Worten geschehen ist: — „Vor unsern Augen baut sich aus dem Inhalte einer Zelle .... ein Körper auf, in welchem die Zellen ..... mit eigenthümlichen Kräften begabt sind. Jede dient dem Ganzen, jede ist von dem Ganzen beherrscht, und nur dadurch wirksam, dass sie mit dem Ganzen in Zusammenhang steht. Die Summe der Zellen ist ein Organismus, und der Organismus lebt, so lange die Theile im Dienste des Ganzen thätig sind.“ — Diesen organischen Formelementen kommt in ihren verschiedenen Entwicklungsperioden eine verschieden intense Energie zu, — womit vielleicht nichts Anderes ausgedrückt werden soll, als dass ihre Materie vermöge ihrer Eigenthümlichkeit bald mehr bald weniger geneigt ist, mit andern sie berührenden Flüssigkeiten chemische Verbindungen einzugehen oder Trennungen vorzunehmen. Diese Energie nimmt allmälig vom ersten Momente ihrer Aensserung im befruchteten Keime ab, bis mit ihrem völligen Erlöschen der Tod jenes Formelements gegeben ist. Da überdies nicht alle Gewebe, Organe, in derselben Zeit mit gleicher Energie sich entwickeln, sondern vielmehr die grössten Differenzen hierin zeigen, — da selbst ein und dasselbe Gebilde nicht stetig und in gleichem Zuge seine Entwicklung durchläuft, sondern gleichsam stossweise, — so folgt daraus, dass jene individuelle Energie der Formelemente schon bei ganz normalem Hergange eine veränderliche Grösse seyn müsse.

Sobald wir den organischen Elementartheilen diese in-

*) Allgem. Anatom. 1841. S. 216.

dividuelle Energie zuerkennen, — und dies müssen wir in Folge einer Menge von Thatsachen —, so ist auch anzunehmen, dass dieselbe so gut wie die Energie zusammengesetzterer Gebilde Schwankungen zeigen könne, dass sie sich zu verschiedenen Perioden bald intenser bald schwächer offenbare. Ja, vielleicht lässt sie uns einmal dasselbe rhythmische Wirken erkennen, wie die eigenthümlichen Functionsäusserungen eines Gebildes. Dutrochet beobachtete unter gewissen Umständen ein stossweises Stärkerwerden seiner sogenannten Endosmose *). Ich fand bei oft wiederholten Versuchen, wo ich thierische Gewebe Wasser imbibiren liess, und die Intensität ihrer Imbibition durch Wägungen, die ich von Stunde zu Stunde vornahm, zu bestimmen suchte, — dass sie in manchen Zeitabschnitten nichts imbibiren, dass sie sogar einen Gewichtsverlust erleiden, in der nächst folgenden Stunde aber wieder imbibiren können u. s. f. **). Merkwürdigerweise fand ich diese Schwankungen blos bei Muskel- und Nervensubstanz, dagegen bei drüsigen Geweben z. B. nicht, und auch bei jenen nicht constant; ich bin nicht im Stande, von diesem Phänomen eine plausible Erklärung zu geben.

Dem Bisherigen zufolge können wir die Formelemente der Gewebe für keine stereotype, mit ihrem Werden auch zu völliger Ruhe gelangte Materie halten. Vielmehr müssen wir uns dieselben als in einem beständigen, wenn auch stetigen Fortbildungs- und Zersetzungsprocesse begriffen denken; dies konnte an den Formelementen des Bluts, des Chylus, der secernirenden Gebilde u. s. f. bereits bis zur

*) Dutrochet, Mém. pour servir à l'hist. phys. et anat. des végét. et des animaux T. I. 1837.

**) S. das Nähere in Roser und Wunderlich's Archiv für physiol. Heilk. 1842. S. 421, 424.

Evidenz bewiesen werden, und wir haben alles Recht, hieraus einen analogen Schluss auf das Verhalten der übrigen zu ziehen, — *mutatis mutandis!* — Die überall ziemlich gleiche Nährflüssigkeit kann den sich verändernden (nährenden) Formelementen gegenüber, sobald diese einmal zur Gestaltung gelangt sind, als passiv gedacht werden, wie etwa die embryonäre Keimmasse, das Cytoblastem, den Cytoblasten und Zellen gegenüber; in ihr können wir wenigstens keineswegs die eigentlich wirkende Ursache jener verschiedenen Gestaltungen, die sie allmälig in den verschiedenen Formelementen erhält, suchen wollen. So treibt ein mit verschiedenartigen Knospen und Zweigen gepfropfter Baum an jedem derselben wieder andere Blätter, Blüthen und Früchte, weil die Energie jeder Knospe u. s. f. wieder eine eigenthümliche, individuelle ist, und doch wird jeder ein und dieselbe Nährflüssigkeit zugeführt.

Wenn somit Störungen der nutritiven Vorgänge sich bilden, so müssen wir dem bedeutsamsten Factor der letztern, — dem individuellen Wirken der Formelemente nämlich einen wichtigen Einfluss auf deren Zustandekommen zuerkennen. — In welchen Richtungen jenes moleculäre Wirken vom Normale abweichen kann, darüber fehlen uns positive Nachweise, um so mehr, da die Art und Weise beim normalen Hergange selbst noch ziemlich räthselhaft ist. Ein weiteres Eingehen in diesen Punct erscheint auch hier als überflüssig, wo es uns blos um allgemeine Festsetzung eines solchen individuellen Wirkens der Formelemente überhaupt zu thun war. Dagegen ist die Untersuchung höchst wichtig, wie im Allgemeinen ein Abweichen jener moleculären Vorgänge vom gewöhnlichen Hergange zu Stande kommen kann. Die Formelemente, zumal der festeren Gewebe, entwickeln sich im Allgemeinen so stetig,

das Weiterschreiten ihrer Veränderung ist in kürzeren Zeitabschnitten ein so unendlich kleines, dass schon deshalb ein genuines Abnormwerden derselben höchst zweifelhaft wird. Dagegen stehen sie in solchen relativ äusseren Beziehungen, dass von hier aus Schwankungen, selbst bedeutendere Alterationen ihrer Energie und somit des ganzen Nutritionsprocesses leicht bewirkt werden können.

Wir haben gesehen, wie die Formelemente verschiedener Gewebe, zumal des Nervenmarks und der contractilen Gewebe, zugleich in der Richtung nach aussen, d. h. für den Totalorganismus, thätig sich äussern, — functioniren, dass der Totalorganismus mittelst der Nervenausstrahlungen auf die Functionsweise des einzelnen Theils influenzirt. Dadurch kann eine contractile Faser (z. B. in Muskeln, secernirenden Membranen, im Bindegewebe) veranlasst werden, sich ungewöhnlich zu contrahiren; zunächst wird sich diese Einwirkung blos als functionelle Anomalie (z. B. der Bewegung, Secretion) offenbaren, zugleich aber müssen wir eine Veränderung der nutritiven Vorgänge selbst als nothwendig damit gegeben statuiren. Nicht nur die Exsudation aus dem Blute, die Art und Weise des Zutrittes der exsudirten Flüssigkeit zu den sich nährenden Formelementen muss eine Veränderung erfahren, sondern auch die Wirkungsweise dieser letztern bei ihrer eigenen Nutrition. Welcher Art diese letztere Veränderung sey, lässt sich bis jetzt nicht sicher angeben, doch bin ich im Stande, wenigstens eine positive Thatsache anzuführen. Bei meinen schon oben erwähnten Versuchen über Imbibition fand ich nämlich, dass die Form des imbibirenden Theils von grossem Einfluss auf seine Imbibition ist, dass z. B. ein Stück Muskel von dünner, länglicher Form relativ zu seinem Volumen ungleich intenser imbibirt als ein kürzeres, dickeres von gleichem

Volumen und Gewichte *). Eine Faser, ein Faserbündel, welches bei seiner Contraction die Form nothwendig verändert, wird also auch ganz anders seine Nährflüssigkeit imbibiren als im relativ gestreckteren Zustande. Mit jener Contraction sind aber überdies moleculäre Bewegungen der Materie der Faser selbst gegeben, und damit ohne Zweifel ein Anderswerden electrischer Strömungen, der Temperaturverhältnisse, welche wiederum auf die chemischen Mischungsveränderungen einen Einfluss ausüben **). — Bleiben diese nutritiven Schwankungen auf einem niederen Grade, sind sie von kürzerer Dauer, so bleiben sie uns ganz verborgen, die Organisation erleidet keine für uns erkennbare Veränderung. Wir haben jedoch an der Functionsäusserung eines Theils gleichsam eine Thermometerskale für seine nutritiven Vorgänge. Schon oben wurde angeführt, wie ein Gebilde blos insofern normal functionirt, als es sich auf normale Weise ernährt, als die für sein individuelles Seyn nothwendigen Mischungs- und Formveränderungen ungetrübt vor sich gehen. So wird es möglich, dass ein Muskel, der längere Zeit oder ungewöhnlich intens sich contrahirt hatte, endlich nicht mehr mit seiner gewöhnlichen Energie sich contrahiren kann, dass er erst in der Ruhe seine functionelle Energie wieder erhält, d. h. nachdem seine Formelemente vermöge der nutritiven Vorgänge den erforderlichen Zustand wieder erlangt haben, sey es nun, dass das zu neuer Functionsäusserung erforderliche Material dadurch herbeigeschafft und verarbeitet oder das früher vorhandene in seine normalen Mischungsverhältnisse

*) l. c. S. 600.

**) Verg. z. B. Becquerel, traité de l'Electric. et du Magnetisme. Liv. X. §. 11.

wieder eingesetzt worden ist. Dazu ist aber, wie wir gesehen, die Mitwirkung der Formelemente selbst wesentlich nothwendig, und wir können somit mit Wahrscheinlichkeit annehmen, dass ein und dasselbe Formelement in einem gewissen Rhythmus bald mehr functionirt zu Gunsten des Ganzen, bald mit höherer Intensität zu seiner eigenen Erhaltung mitwirkt. Diese Ansicht erhält dadurch einige Bestätigung, dass besonders solche Gebilde, deren Function das gewöhnliche Niveau bedeutend übersteigen kann, z. B. in Folge des Willenseinflusses, am frühesten ihre Fähigkeit dazu verlieren und einer gewissen functionellen Ruhe bedürfen, um von Neuem dazu fähig zu werden. Dies gilt z. B. von den willkürlich beweglichen Muskeln im Gegensatz zu den unwillkürlich beweglichen. — Bis zu welchem Grade die Nervenfasern bei ihren nutritiven Vorgängen den contractilen Fasern ähnlich sich verhalten, lässt sich bei dem Geheimnissvollen ihrer ganzen Wirkungsweise nicht angeben. — Wir haben jedoch allen Grund, zu vermuthen, dass hier keine wesentlichen Differenzen Statt finden dürften. Es spricht dafür der Umstand, dass auch die Nervensubstanz, die ihre Function mit ungewöhnlicher Intensität äussert, nur eine gewisse Zeit hindurch dazu fähig ist, z. B. das Gehirn bei seinen psychischen Functionen, die Retina beim Sehen, — dass sie zu ihrer Integritätserhaltung eine Periode der relativen Ruhe fordert, und im gegentheiligen Falle ihrer functionellen Energie verlustig wird.

Die andere Seite, von welcher aus nutritive Störungen zu Stande kommen, ist die Mischung, die Menge, und die Art und Weise des Zutritts der Nährflüssigkeit, des Bluts. — Was die Mischungsveränderungen des Bluts und deren Einfluss auf die nutritiven Vorgänge betrifft, so brauchen

sie hier nicht weiter aus einander gesetzt zu werden; nutritive Störungen sehen wir in Folge dieser Bedingung bei Chlorose, Scrophulosis, Typhus, nach profusen Secretionen u. s. f. eintreten. Hier kann das einzelne Gebilde blos deshalb abnorm functioniren, weil seine Nutritionsweise relativ primär Noth gelitten hat. — Anders ist es mit den Bedingungen nutritiver Störung, welche zunächst in einer veränderten Contractionsweise der zuführenden Gefässe, der Blutcirculation überhaupt, begründet sind. Auf sie haben die betreffenden Nervenfasern, sowie die Functionsäusserung des Theils selbst den grössten Einfluss, und somit kann eine dadurch herbeigeführte nutritive Störung erst in Folge oder gleichzeitig mit einer Anomalie einer Functionsäusserung zu Stande kommen.

Hier ist es von keinem besondern Interesse für uns, welcher verschiedenen Veränderungen überhaupt die nutritiven Vorgänge der einzelnen Theile fähig sind, — überdies fehlt es gerade hier noch am meisten an positiven Untersuchungen, und man zog es vor, mit apriorischen Möglichkeiten sich zu begnügen. Aus diesem Grunde lässt sich auch die so wichtige Frage, ob sich die überhaupt möglichen Abweichungen des Nutritionsprocesses vom gewöhnlichen Verhalten auf ein plus oder minus reduciren lassen, keineswegs nach zureichenden Entscheidungsgründen beantworten. Um dies zu können, müsste uns das Wesentliche der nutritiven Vorgänge, d. h. die physicalischen und chemischen Momente derselben besser bekannt seyn, als es leider der Fall ist. — So kommt es, dass uns Manches in der äussern Erscheinung als qualitative Anomalie gelten kann, dessen eigentliche Bedingungen auf rein quantitativen Differenzen beruhen. Die Mischung des Bluts, eines Secrets kann uns als eine qualitativ veränderte er-

scheinen, und doch liegt die Ursache davon blos in einer abnormen Vermehrung und Verminderung einzelner Bestandtheile derselben.

Wichtiger ist für unsere Untersuchung die Frage, welchen Einfluss die nutritive Veränderung eines Theils auf seine Function äussert?

Schon öfters wurde erwähnt, dass die functionelle Energie aller überhaupt functionirenden Gewebe auf ihren nutritiven Vorgängen beruht; mit einer Veränderung dieser letztern verändert sich somit auch jene. Der Grad, in welchem dadurch die functionelle Energie betheiligt wird, zeigt jedoch in den verschiedenen Geweben bedeutende Differenzen, indem nicht alle in gleichem Maasse, wenn auch alle mehr oder weniger, in ihrer Function an eine normale Nutrition gebunden scheinen, z. B. die Nervensubstanz wahrscheinlich weniger als ein Muskel. Jene functionelle Alteration in Folge nutritiver Anomalieen variirt im Allgemeinen je nach der Intensität des Stoffwechsels, nach dem Grade, in welchem die Function eines Theils von dessen Nutritionsweise abhängt, — endlich je nach der Art und Weise der nutritiven Störung selbst. — Ueber den wahren Stand der functionellen Energie eines Theils uns Aufschluss zu verschaffen, ist äusserst schwierig, indem sie an und für sich uns ebenso verborgen bleibt als die nutritiven Vorgänge selbst. Wir können auf sie blos rückwärts aus der Functionsäusserung des Theils einen Schluss ziehen, und also, wenn z. B. ein Muskel sich mit ungewöhnlicher Intensität contrahirt, eine gesteigerte Energie dieses Muskels selbst, seiner motorischen Nerven oder des Centralorgans, mit welchem diese verbunden sind, annehmen. Ein solcher Schluss unterliegt aber mannichfachen Schwie-

rigkeiten. Die Functionsäusserung eines Theils hängt nicht allein von seiner Nutrition ab, diese ist blos die Bedingung seiner Functionsfähigkeit überhaupt. Relativ äussere Einflüsse, zumal von den eingehenden Nerven aus, können daher einen Theil zu intenser Functionsäusserung veranlassen, ohne dass seine functionelle Energie, also die Intensität seiner Nutrition jener Functionsäusserung parallel sind. Desgleichen kann ein secernirendes Gebilde sehr intens secerniren, blos weil das zutretende Blut solche Bestandtheile in ungewöhnlicher Menge enthält, welche durch jenes Gebilde ausgeschieden werden müssen. In solchen Fällen muss sich die functionelle Energie des Theils allmälig vermindern, endlich sogar völlig cessiren, womit ein Schwinden der Functionsäusserung selbst gegeben ist. Dies wird um so leichter eintreten, in je höherem Grade die letztere an eine normale Nutritionsweise geknüpft ist, je mehr die letztere durch die abnorme Functionsäusserung gestört wird. — Auch der Umstand kann zu Täuschungen veranlassen, dass einzelne Gebilde eines Organismus in ihrer functionellen Energie sehr verschieden sich verhalten können. Fällt nun die Function des einen mehr in die Augen als die der andern, so können wir leicht zu einem Schluss von jenem auf die andere verleitet werden, und ihren Zustand bei allen für gleich halten, während er doch in Wirklichkeit ein dissimiler ist. So folgern wir z. B. aus einer verminderten Energie motorischer Nervenfasern und der willkührlichen Muskelapparate bei einem Kranken gern auf allgemeine Schwäche. Umgekehrt kann das Nervensystem in einzelnen seiner Provinzen eine gesteigerte Function äussern und so einen bedeutenden Allarm erregen, während andere Gebilde eher im Zustande der Schwäche sind, — z. B. bei Hysterischen, bei denen die Sanguificationsorgane, die

Muskelapparate u. s. f. in ihrer functionellen Energie unter dem gewöhnlichen Niveau stehen.

Im Allgemeinen lässt sich blos sagen, dass, je normaler die nutritiven Vorgänge, zumal in den wichtigeren Organen vor sich gehen, in je ungestörterem Gleichgewicht sie mit deren Functionsäusserung stehen, desto intenser auch die functionelle Energie derselben seyn muss. Es ist dies der wahre Robur aller Theile. Damit ist auch der möglichst normale Einfluss des Ganzen eines Organismus auf seine integrirenden Theile gegeben, wir finden die möglichst geringste Disposition einzelner Gebilde zu Depression oder einseitigem Ueberwiegen ihrer Functionsäusserung. Deshalb veranlassen hier selbst äussere Schädlichkeiten am wenigsten ein Krankwerden; kein Theil findet sich, der vorzugsweise zu einer abnormen Veränderung disponirt wäre. — Es fehlt der innere Feind, welcher mit dem äusseren sich verbinden könnte.

II. Veränderung der Functionsweise.

Während uns die nutritiven Veränderungen, von denen bisher die Rede war, mehr oder weniger verborgen bleiben, verhält es sich ganz anders mit den functionellen; — diese bilden die Oberfläche der Erscheinung im gesunden, wie im kranken Leben. Schon mit dem gewöhnlichen Entwicklungsgange des Organismus gestaltet sich diese seine functionelle Oberfläche sehr verschieden, die mannichfachsten Schatten und Lichter ziehen über sie hin; — bald überwiegt die Functionsäusserung von diesem, bald von jenem Systeme oder einzelnen Gewebe, je nachdem das Bedürfniss des Ganzen und damit dessen Einfluss auf das einzelne Gebilde sich verändern. Das Ganze des Organismus, wie seine integrirenden Theile sind beständig sich

verändernde Grössen, und bei jedem Individuum, wenigstens der civilisirteren Nationen, wieder auf eine andere Weise. — Obschon nun alle Theile, welche überhaupt im eigentlichen Sinne functioniren, hierin unendlich häufiger auch abnorme Veränderungen offenbaren, als wirkliche Anomalieen ihres Nutritionsprocesses erkennen lassen, so zeigen sie doch in ihrer Functionsäusserung keineswegs den gleichen Grad von Veränderlichkeit. Jenen Gebilden zumal, deren sogenannte Function in ihrem Modus mit den nutritiven Vorgängen wesentlich Eins ist, welche, indem sie functioniren, Sanguification und damit ihre eigene Ernährung irgendwie vermitteln helfen (die Organe des sogenannten vegetativen Lebens), — kommt hierin eine grössere Stabilität zu. Die Gleichförmigkeit der nutritiven Vorgänge macht eine möglichst gleichförmige Zufuhr von Nährflüssigkeit, — diese letztere eine gleichförmige Bereitung und Circulation des Bluts nothwendig. Es verdient daher alle Beachtung, dass gerade jene Processe, welche den stabilsten unter allen, — den nutritiven, vermitteln helfen, gleichfalls in einem stetigeren Typus vor sich gehen. Anomalieen ihrer Functionsäusserung kommen auch vorzugsweise blos in Folge äusserer Einflüsse zu Stande, welche unmittelbar auf sie selbst oder zunächst auf die Mischung des zutretenden Bluts wirken. — Den höchsten Grad von Veränderlichkeit zeigt die Functionsweise des Nervensystems, — nicht nur dass sie in einem gewissen Rhythmus steigt und fällt, sondern auch dem Raume nach scheint ein rhythmisches Schwanken Statt zu finden, indem bald diese, bald jene Nervenprovinzen in ihrer Function überwiegen. Dies zeigt sich schon im gesunden, noch deutlicher aber im kranken Leben. Wir müssen es daher, vom teleologischen Standpuncte aus, für das grösste Glück

betrachten, dass gerade jenes wichtigste aller Gewebe, welches am häufigsten Functionsanomalieen offenbart, am wenigsten zu nutritiven Störungen in Folge jener — fähig ist.

Wie die Functionsäusserung eines Theils einen gewissen Stand seiner Innervation, der Contraction seiner Gefässe, der Blutcirculation in ihnen voraussetzt, — wie dieselbe, als Ausfluss seiner jeweiligen functionellen Energie, wesentlich auf seiner Nutritionsweise beruht, — so müssen auch bei einer Veränderung jener Function alle diese sie vermittelnden Momente eine Modification erfahren haben. — Der veränderten Einwirkung der Nervengebilde jedoch, welche in die Zusammensetzung eines Gewebes eingehen, müssen wir den bedeutsamsten Einfluss auf die Entstehung functioneller Anomalieen zuerkennen, indem sie es sind, durch welche die Centra und damit das Ganze des Organismus auf den einzelnen Theil influenziren. Daher finden wir auch, dass, je wichtiger ein Theil für das Ganze ist, je mehr seine Function einer Veränderung von Seiten des Ganzen aus fähig seyn muss, — in desto innigere Verbindung derselbe mit den Nervencentris vermittelst seiner Nervenfasern gesetzt ist. — Indem nun gerade die Function der Nervensubstanz am meisten einer Veränderung fähig ist, so folgt daraus, dass die functionellen Störungen der verschiedenen Gewebe gewöhnlich in Folge jener zu Stande kommen. Dies gilt besonders von den contractilen Geweben, — vom einfachen Bindegewebe bis zu den Fasern der willkürlichen Muskeln. Dagegen ist es Thatsache, dass auch die Function der Nervensubstanz wesentlich von ihren nutritiven Vorgängen und somit von der zu ihr tretenden Nährflüssigkeit abhängt, dass daher dieselbe erst secundär in Folge ihrer nutritiven Alteration eine Veränderung erleiden kann. Hievon war schon oben die Rede.

Die weitere Betrachtung aller überhaupt möglichen Veränderungen, welche die verschiedenen Gebilde in Folge dieser inneren Bedingungen in ihrer Functionsweise offenbaren können, — die Untersuchung der Frage, ob sie sich auf einfach gradative Differenzen reduciren lassen, — liegt ausserhalb der Grenzen dieses Versuchs. — Von grossem Interesse ist dagegen für uns hier die Frage, ob rein functionelle Veränderungen eines organischen Gewebes möglich sind, — ob wir somit rein functionelle (sogenannte dynamische) Krankheiten statuiren dürfen oder nicht?

Aus dem schon oben Angeführten geht hervor, dass mit jeder functionellen Veränderung einer organischen Substanz eine nutritive, also ein Anderswerden der Substanz selbst nothwendig gegeben ist, und es wurde gezeigt, wie diese materielle Veränderung theils durch ein verändertes Verhalten ihrer Formelemente selbst, theils durch einen veränderten Zutritt ihrer Nährflüssigkeit und eine Mischungsänderung dieser letztern möglicherweise zu Stande kommen kann. So lange man die feineren Organisationsverhältnisse, die Formelemente und ihre Genese so wenig kannte, so lange man die festeren Gebilde im Gegensatz zum Blute für eine stabile, erstarrte Masse hielt, konnte man darüber Zweifel hegen, und die Ansichten eines Reil, Madai u. A. mochten blos als Ahnungen der Wahrheit ohne positiven Grund und Boden gelten. — Dank der neueren Entdeckungen ist es aber anders geworden, so viel auch noch im Rückstande geblieben. Indem die nutritiven Vorgänge nach den jeweiligen Zuständen eines Gebildes sich verändern können, — indem die organischen Formelemente nichts weniger als Stereotypen sind, muss das ganze individuelle Seyn der lebenden Materie als eine

veränderliche Grösse gelten; nur dass ihre überhaupt möglichen Veränderungen innerhalb der Grenzen jenes Typus bleiben, welcher einmal jedem integrirenden Theile eines Organismus gleichsam von seiner Geburt an innewohnt. — Die sogenannte Functionsäusserung eines lebenden Gebildes scheint nichts Anderes zu seyn als ein vergängliches Product einer eigenthümlichen, auf eine bestimmte Weise sich verändernden Materie, wie etwa der Schall das Product einer eigenthümlichen Veränderung gewisser Körper, die Flamme das Product gewisser Veränderungen dieser oder jener Gase ist. Während die Formelemente ihren Entwicklungscyclus durchlaufen, ist damit das Entstehen ihrer functionellen Energie gegeben, über die nun der Totalorganismus disponirt, — und wie sie jenen Cyclus blos einmal durchlaufen können, so können sie auch blos einmal functioniren. Mit dem Entstehen einer andern materiellen Zusamensetzung eines Theils muss auch nothwendig seine Functionsweise eine andere werden, und bemerken wir umgekehrt irgendwo eine Veränderung dieser letztern, so wird auf eine stattgehabte materielle Veränderung des functionirenden Theils zu schliessen seyn. — Aeussert sich somit irgendwo ein Schmerz, also eine sogenannte functionelle Anomalie eines sensitiven Nerven, so kann seine letzte Ursache nichts Anderes seyn als irgend eine Veränderung seiner eigenthümlichen Substanz, seiner Primitivfasern, an ihrer Peripherie oder ihren centralen Faserschlingen, welche nun vom Sensorium als Schmerz percipirt wird. Entsteht in einem Muskel eine krampfhafte Contraction, so musste sein Nerve gleichfalls an irgend einer Stelle seines Verlaufs irgend eine materielle Veränderung erfahren haben, welche auf nutritivem Wege zu Stande kam. Das einzige Reagens für diese nutritive Veränderung des Mus-

kelnerven ist hier die Muskelfaser, wie bei jenem sensitiven Nerven gewisse Theile des Gehirns und ihre Wirkungsweise es sind.

Für diese materiellen Veränderungen kann die Wissenschaft noch keine positiven Beweise geben, — sie sind daher bis jetzt rein hypothetisch; doch giebt uns in den höheren Entwicklungsstufen jener Veränderungen die Natur selbst hinreichende Beweise an die Hand. Ihre niederen Anfänge sind uns bis jetzt entgangen, aber nichtsdestoweniger gelten sie uns immer und überall als ein wissenschaftliches Postulat, und wir können wohl mit Grund sagen, die Zukunft müsse sie einmal beweisen können. Der Vitalist muss noch mehr Hypothesen zu Hülfe rufen, welche überdies noch den Nachtheil haben, dass sie den ächten Geist der Naturforschung einschläfern, während ihn die obige Hypothese in reger Thätigkeit erhält. Für uns können somit keine rein functionellen Anomalieen eines Theils existiren; man giebt ihnen blos deshalb diesen Namen, weil man die zu Grund liegenden nutritiven Veränderungen nicht zu erkennen vermag. Wenn ein Muskel, ein Nerve lang genug eine functionelle Störung hat erkennen lassen, so läugnet Niemand, dass seine Organisation eine Veränderung erlitten hat, denn man findet eine solche häufig genug am Tage liegen. Diese kann aber nur allmälig entstanden seyn, auf eine für kürzere Zeitabschnitte ganz unmerkliche Weise, und Niemand wird im Stande seyn, zu behaupten, sie habe erst zu dieser oder jener Zeit begonnen, während sie kurz zuvor noch gar nicht vorhanden gewesen. Wäre die nutritive Veränderung auf einer niedern Entwicklungsstufe stehen geblieben und alsbald wieder verschwunden, so würden wir nichts davon erfahren haben, gerade wie wir auch von einem Organismus keine

Kenntniss hätten erlangen können, wäre die Entwicklung seines Keims alsbald wieder unterbrochen worden.

Nachdem wir diesen etwas langen, aber nothwendigen Umweg genommen, kehren wir zur Untersuchung der Frage zurück, wie in den verschiedenen Geweben die sogenannte Reizungsphänomene im engern Sinne zu Stande kommen, — durch welche Art und Weise ihrer Wirkung äussere Einflüsse (Reize) jene Erscheinungen herbeizuführen im Stande sind?

Längst hat man gefunden, dass die veränderte Functionsäusserung in Folge eines und desselben äusseren Einflusses immer eine solche ist, wie sie das getroffene Gebilde überhaupt vermöge seiner Individualität zu äussern vermag. Es entstehen in einem Hautnerven andere Reizungsphänomene als in einem Muskelnerven, in einem willkürlichen Muskel andere als in der Muskelhaut des Darmkanals oder in einem contractilen Gefässe, in einer Drüse. Wirkt ein äusseres Agens auf Nerven- oder contractile Gewebe ein, so offenbaren sie im Allgemeinen ihre Function auf eine Weise, welche deren gewöhnlichen Stand gleichsam der Quantität nach überragen, und durch dieses scheinbare Plus leichter in die Augen fallen oder (wie in den sensitiven Nerven) ein ungewöhnliches, stärkeres Bewusstwerden ihres Daseyns veranlassen. Man liess sich dadurch zu der Ansicht verleiten, als entstehe erst durch den „Reiz" die Function überhaupt, — blos weil diese beim gewöhnlichen Hergang der Dinge verborgener blieb. Diese durchaus irrige Ansicht wurde jedoch schon von manchen früheren Autoren nicht getheilt. So sagt Humboldt*), die reiz-

*) Humboldt, gereizte Muskel- und Nervenfaser. T. II. S. 59:

baren Theile seyen beständig gereizt, — was so viel heissen will als: die einer Function fähigen Theile functioniren immer. Noch deutlicher erklärt Gautier *), ein Schüler Reil's, „die contractilen Fasern seyen in einem Zustande anhaltender Contraction, welche nur wegen ihrer Schwäche u. s. f. nicht in die Sinne falle. Diesen Zustand der geringeren Contraction pflegen wir Ton zu nennen“ .... „Die Muskelnerven wirken auch nicht in Zwischenräumen sondern stetig, die Bewegunskraft der Muskeln erhaltend“ .... „Die einmal erweckten Nervengefühle scheinen aus vielen Gründen nie ganz zu erlöschen, sondern fortzudauern, obschon so dunkel, dass weder Seelenempfindungen noch Bewegungen dadurch entstehen.“ — Henle **) hat in neuester Zeit diesen Gegenstand auf eine treffliche Weise abgehandet; — ich war, noch unbekannt mit Henle's Ansichten, auf einem andern Wege zu ähnlichen Resultaten gelangt. — Ob nun die in Folge äusserer Einwirkung modificirte Functionsäusserung eines Theils eine gesteigerte oder verminderte sey, soll hier nicht weiter untersucht werden, — es genüge die Bemerkung, dass unser Urtheil darüber keine sicheren Haltpuncte hat, dass es uns eine Unmöglichkeit scheint, für jetzt alle jene Modificationen auf ein Plus und Minus zu reduciren. Wir haben oben ausgeführt, wie die functionelle Energie der verschiedenen Fasern rein das Resultat ihrer eigenen nutritiven Vorgänge ist; insofern die letztern mannichfache Modificationen untergehen können, muss auch jene Energie eine veränderliche

---

„Thiere und Pflanzen sind nicht blos reizempfänglich, sondern auch beständig gereizt“ ..... „die Idee der Ruhe verträgt sich nicht mit dem Treiben im Organismus, mit dem ewigen Wechsel“ u. s. f.

*) l. c. S. 113, 115, 117.

**) Pathol. Untersuch. S. 214 ff.

Grösse seyn, — und insofern eine qualitativ andere Mischung der Fasern in Folge jener nutritiven Modificationen zu Stande kommen kann, wird auch jene Energie eine qualitativ andere werden können.

Für uns hier reicht jedoch die Thatsache hin, dass durch „Reizung" eines Theils seine Functionsäusserung überhaupt modificirt wird. Man fand, dass selbst in ein und demselben Theile diese letztere bald ungewöhnlich heftig, bald in auffallend geringem Grade sich offenbarte, obgleich die äussere Einwirkung dieselbe war. Der Reiz an sich konnte somit die Ursache nicht enthalten, man musste den andern Factor, — die Reizbarkeit, in Verdacht nehmen, und statuirte eine Erhöhung und eine Depression der Reizbarkeit. Bei der ersteren gab der gereizte Theil auf eine relativ kleine Frage eine heftige Antwort, bei der letztern war es umgekehrt. Vom teleologischen Standpuncte aus erblickte man zugleich in den Reizungsphänomenen eine Reaction gegen den feindlichen Reiz (s. oben), man schloss daher weiter, bei gesteigerter Reizbarkeit trete jene Reaction heftiger auf als zur Entfernung des Reizes oder Anullirung seines Eindrucks erforderlich, bei verminderter Reizbarkeit gegentheils zu schwach. Nehmen wir dazu, dass man das Leben überhaupt, also auch die Krankheit wesentlich durch Reizung von aussen her zu Stande kommen liess, — bedenken wir, dass wenigstens die Mehrzahl der sogenannten Krankheitssymptome nichts ist als eine modificirte Functionsäusserung verschiedener Theile, — so haben wir alle Elemente beisammen, durch deren Handhabung die Pathologie das Object ihrer Forschung zu erklären wusste. Es begreift sich, wie man zu den Begriffen von Sthenie und Asthenie, von Ueberreizung, — von entzündlicher oder allgemeiner, fieberhafter Reaction gegen

Entzündungs-, Fieberreize u. s. f. gelangen konnte. Wir können in dem Allem nichts als die nothwendigen Folgen der früheren und jetzt noch herrschenden Lehre von der „Reizbarkeit“ erblicken. Ihre Rückwirkung auf die ganze Pathologie, die Früchte, welche sie hier getragen, haben viel Aergerniss und Spott erregt, zumal von Seiten der Physiologen, welche ihr Kind, weil es ein unächtes war, nicht mehr erkennen wollten. — Wie es aber von keiner besondern Wirkung ist, über die Früchte eines Unkrauts, welches uns lästig wird, Betrachtungen anzustellen, und etwa die eine oder andere abzureissen, — wie wir die Sichel an die Wurzeln des Unkrauts selbst zu legen haben, — so müssen wir Pathologen uns vor Allem jener Lehre von der Reizbarkeit und der ganzen Stupftheorie entledigen *).

Für uns existirt die Reizbarkeit, in dem gewöhnlich damit verbundenen Sinne, gar nicht, wovon die Gründe schon oben nachgewiesen wurden. Sie ist uns nichts als die Fähigkeit jeder Materie, von aussen her ihrer jeweiligen Natur nach sich verändern zu lassen, — also im Grunde die einfache Nothwendigkeit, in welche jede Substanz sich versetzt sieht, auch dem sie umgebenden Aeusseren seine Existenz, seine Wirkungsweise zu gestatten. Wie es nun keine besondere vitale Reizbarkeit giebt, kann es auch keine abnormen Zustände, keine Erhöhung oder Depression derselben geben. Diese gelten uns blos als abstrahirte Begriffe, als Mittelglieder, welche man zwischen die beobachteten Phänomene und deren Deutung von einem unrichtigen Standpuncte aus eingeschoben. Die „erhöhte“

*) Vergl. Spiess, v. Helmont's System d. Medic. 1840. S. 340, 455 ff.

oder „verminderte“ Reizbarkeit, oder vielmehr die Reizungsphänomene, aus denen jene abstrahirt wurden, können zunächst nichts Anderes seyn, als eine in Folge innerer Bedingungen irgendwie veränderte Functionsweise des „gereizten“ Theils. Nennen wir diese letztere einen veränderten Stand der Reizbarkeit, so kann dies nichts Anderes heissen, als dass uns jene functionelle Veränderung eines Theils erst in Folge einer äussern Einwirkung zur bessern Erkenntniss kam. — Die functionelle Veränderung, welche vermöge eines Complexes innerer Bedingungen zu Stande kam, bedingt also selbst nur die Fähigkeit, gegen aussen mehr oder weniger als gewöhnlich „reizbar“ zu seyn, und demzufolge ist z. B. eine aus innern Gründen gesteigerte Function eines Theils noch nicht identisch mit gesteigerter Reizbarkeit desselben, so wenig als die blose Möglichkeit einer Erscheinung diese letztere selbst ist.

Fragen wir nach den zureichenden Ursachen der sogenannten erhöhten oder verminderten Erregbarkeit, so können sie dem Obigen zufolge keine andere seyn als alle jene inneren Momente, welche auf die Functionsweise eines Theils überhaupt zu influenziren im Stande sind, und bereits oben ihre Würdigung fanden. Es bleibt uns somit blos noch die Untersuchung übrig, warum ein bereits anders als gewöhnlich functionirender Theil durch eine äussere Einwirkung auch anders als gewöhnlich verändert wird; — dieser Untersuchung aber müssen wir eine andere vorausschicken, — warum nämlich überhaupt in Folge einer äussern Einwirkung ein lebender Theil in seiner Functionsweise verändert wird?

Dass eine äussere Einwirkung auf ein lebendes Gebilde Statt gefunden, erkennen wir theils aus der nachweisbaren Existenz eines äussern Wirkenden, theils und besonders aus

den Veränderungen jenes Gebildes im Vergleich zu seinem früheren Zustande. Ebenso erkennen wir die Thatsache, dass eine Säure auf ein Salz gewirkt habe, blos aus den Veränderungen des letzteren und deren weiteren Producten. Jene Veränderungen lebender Theile beziehen sich theils auf ihr Volumen, ihre Form, Mischung, und sind dann dem Auge bemerkbar, oder sie kommen blos dem sie erleidenden Subjecte zum Bewusstseyn, was eine durch Nervenfasern vermittelte Verbindung des veränderten Theils mit einem Gehirne voraussetzt. — Wollte man also ja von „Reizen" sprechen, so müsste man auch allen äussern Agentien, welche jene Veränderungen organischer Theile veranlassen können, diesen Namen geben, — alle jene Veränderungen aber als „Reizungsphänomene" zusammenfassen. Davon war man jedoch weit entfernt; blos die veränderte Functionsweise der Nerven- und contractilen Fasern nannte man Reizung, und das allein galt als „Reiz," was sie herbeiführte. Ja, der Teleologie und dem Vitalismus zu liebe, nannte man nicht einmal alle Agentien „Reiz," welche die Function jener Fasern überhaupt veränderten, sondern blos solche, nach deren Einwirkung die functionelle Alteration wenigstens den Schein einer Erhöhung, Exaltation an sich trug; — was die Functionsäusserung deprimirte oder gänzlich cessiren machte, war auch kein „Reiz" mehr!

Unserer schon oben ausgeführten Hypothese nach kann jede Materie blos dann als eine andere uns erscheinen, d. h. blos dann anders als zuvor wirken, wenn sie selbst eine andere geworden. Dasselbe gilt von der lebenden Materie und ihrem Wirken nach aussen, und wenn daher auf eine äussere Einwirkung hin ein verändertes Wirken derselben entsteht, so kann dies seinen letzten Grund blos in einer

Veränderung jener Materie selbst haben. Durch positive Beweise lässt sich diese Hypothese, welche für uns wenigstens ein wissenschaftliches Desiderat ist, nicht, wie es zu wünschen wäre, stützen. Wir werden sie aber als die wahrscheinlichste von allen anzuerkennen haben, sobald wir damit die wichtigsten Erscheinungen der sogenannten Reizbarkeit und der Reizwirkung besser und einfacher erklären können, als mit jeder andern Hypothese des Dynamismus. Im Folgenden werde ich dies cursorisch versuchen, verzichte jedoch gleich hier auf eine umfassende Darstellung, indem eine solche zu weit führen würde. Die Facta, auf welche wir uns stützen, werden einer Benutzung von unserem Standpuncte aus um so eher ohne Bedenken gestattet werden, als sie grossentheils von Solchen, welche einen ganz andern Standpunct festhielten, beobachtet worden, welche sogar Dasjenige damit begründen wollten, was wir eben damit in ein Nichts aufzulösen trachten, — die „Reizbarkeit" nämlich.

So gilt es als Gesetz, dass ein lebender Theil, dessen Functionsweise nach äusserer Reizung anfangs bedeutend verändert, exaltirt wurde, allmälig in seiner Fähigkeit dazu schwächer wird, und zuletzt, nach einiger für jedes individuelle Gewebe verschieden langen Zeit, gar keine Reizung mehr erkennen lässt, obschon derselbe Reiz auf ihn einwirkte. Er wurde auf diese Weise in einen Zustand der Depression versetzt, in welchem er nicht einmal den gewöhnlichen, niedrigeren Grad seiner Function zu äussern vermag, er kann sogar seine Fähigkeit dazu gänzlich und für immer verloren haben, während er in gewöhnlichen Fällen diese Functionsfähigkeit nach einiger Zeit wieder erhält. — Man erklärt diese Vorgänge dadurch, dass der Reiz allmälig die Reizbarkeit, das vitale Wirkungsvermö-

gen jenes Theils erschöpft, dass er dessen Lebenskräfte consumirt und deshalb verderblich wirkt. In der Ruhe stellen sich die Lebenskräfte wieder her (wozu die Hülfe der plastischen Kraft, der Reproduction u. s. f. in Anspruch genommen wird), und damit die Reizbarkeit.

Es ist aber ein weiteres Factum, dass ein Theil, dessen Reaction gegen einen Reiz nachzulassen anfing, gegen denselben Reiz, sobald er verstärkt wird, wieder ebenso reagirt als gegen den früheren schwächeren; man erklärt dies dadurch, dass die Reizbarkeit jetzt stärker als zuvor in Anspruch genommen und das Quantum von Lebenskräften, welches dem Theile innewohnt, schneller consumirt werden soll. — Hat ein Theil längere Zeit seine Function in ungewöhnlich geringem Grade (nach der Stupftheorie gar nicht) geäussert, wurde er auch von aussen nicht gereizt, so reagirt er ungleich heftiger als gewöhnlich, wenn endlich ein Reiz auf ihn einwirkt. Hier soll sich seine Reizbarkeit, indem sie nicht consumirt worden, angehäuft haben und nun bei der ersten besten Gelegenheit explodiren. Hat jedoch jene (relative) Ruhe zu lange angehalten, so ist es Thatsache, dass der Theil, z. B. ein Muskel, ein Nerve seine Function weniger als gewöhnlich zu äussern vermag, und dass er weniger reizbar ist. Wie sich dieses mit der „Reizbarkeit" erklären lässt, ist schwer einzusehen, denn statt dass sie sich hier noch stärker angehäuft, ist sie vielmehr irgendwie abhanden gekommen. — Der Dynamismus mit seiner vitalen Reizbarkeit muss nach dem Bisherigen viele Hypothesen in Anwendung bringen, er muss durch Lebenskräfte u. s. f. eine Erklärung zu geben suchen, während doch schon mit einem solchen Erklärungsversuche gerade auf jede Erklärung verzichtet wird. Kann uns eine Erscheinung in ihren ursächlichen Momenten begreiflicher werden, wenn

sie von einer räthselhaften Wirkung auf eine hypothetische Kraft, von deren Erschöpfung, Aufzehrung, Anhäufung u. s. f. abgeleitet wird? — Haben wir doch nichts vor uns als ein physicalisches, chemisches Agens und eine Materie, wenn auch eine eigenthümliche, — auf welche jenes wirkt, welche bei lange genug anhaltender Reizung erkennbare Veränderungen zeigt. — Ueberdies kommt aber die Lehre von der vitalen Reizbarkeit, wie wir schon oben an einem Beispiele sahen, mit sich selbst in Widerspruch, sie reicht nicht einmal zu einer imaginären Erklärung aus. — Thatsache ist, dass ein Theil in Folge längerer Einwirkung eines Reizes für dieselbe unempfänglich werden kann, während er für diejenige eines andern Reizes eine unveränderte, in gewissen Fällen sogar eine gesteigerte Empfänglichkeit zeigt. Die erstere Erscheinung könnte man blos durch eine verminderte, „abgestumpfte" Reizbarkeit erklären, und doch bedarf man zur Erklärung der zweiten, gleichzeitig vorhandenen eine unverminderte, selbst gesteigerte Reizbarkeit! — Humboldt fand, dass ein Muskelnerve durch Befeuchtung mit einer alcalischen Solution seinen Muskel zu heftigen Zuckungen veranlasste, dass endlich Ueberreizung, Reizlosigkeit eintrat, dass aber durch Application von Salzsäure die Reizbarkeit sich alsbald wieder herstellte. Wie mochte hier diese Säure die Reizbarkeit, die Lebenskraft wieder in's Leben gerufen haben, zumal wenn Humboldt zugleich als Resultat andere Versuche angiebt, „dass Säuren die Reizbarkeit der Nerven, ihre Kraft deprimiren" —? — Ich stellte viele Versuche über diesen Gegenstand an, deren Beschreibung hier zu weit führen würde; ich beschränke mich auf einen einzigen. Bringt man auf die eine hintere Extremität eines lebenden Frosches mit Wasser vermischtes caust. Ammoniak, so rö-

thet sich alsbald die Haut, ihre feineren Gefässnetze füllen sich, werden sichtbarer; Zuckungen treten keine ein. Wiederholt man dies öfters, so sterben auch ältere, kräftige Frösche, jüngere noch viel früher. Die Muskeln dieser Extremität, ihre Nerven haben ihre Reizbarkeit durch jene chemische Einwirkung ganz verloren, wie ich mich durch viele Versuche überzeugte, oder sie äussert sich doch in ungleich schwächerem Grade als an der andern Extremität. — Hier wäre somit die Reizbarkeit durch eine „reizende" Potenz consumirt worden, ohne dass sie durch Reizung hätte erschöpft werden können. — Alle diese Erscheinungen erklären sich durch unsere einzige Hypothese einfach und ungezwungen, — durch die Annahme, dass eine lebende Materie, welche gleichsam spontan beständig sich verändert, in Folge äusserer Einwirkung immer eine eigenthümliche Veränderung erfahren muss, und dass sie demzufolge anders als gewöhnlich functionirt, wenn sie überhaupt einer sogenannten Function fähig ist. Diese Hypothese ist für die höheren Grade der Reizung keine mehr, denn hier finden wir häufig genug palpable Veränderungen der Organisation. Sie wird aber auch für die gewöhnlichen Reizungsphänomene eine fast unabweisbare, wenn wir noch folgende Thatsachen beherzigen wollen.

Humboldt*) fand, dass die Schwänze der Kaulquappen um so weniger reizbar für Galvanismus werden, je näher sie ihrem Absterben sind. Sie sterben aber blos deshalb zunächst ab, weil ihre organische Materie und deren Formelemente ihren Cyclus durchlaufen haben, weil ihre

*) Humboldt, über d. gereizte Muskel- und Nervenfaser u. s. f. B. I. S. 300.

nutritiven Vorgänge allmälig cessiren. Wie sich hier die sogenannte Reizbarkeit offenbar mit dem Anderswerden der organischen Gewebe verändert, so finden wir es immer und überall. — Je nach dem verschiedenen Alter, Geschlecht, Temperament, je nach den Alimenten u. s. f. *) verändert sich das Resultat äusserer Einwirkung; — weil die organische Materie immer wieder eine andere ist, das heisst also ihre nutritive Veränderung, entsteht auch durch die sogenannte Reizeinwirkung immer wieder ein eigenthümliches Anderswerden jener Materie, womit dann weiterhin eine besondere Functionsäusserung, d. h. besondere Reizungsphänomene gegeben sind. — Alles Aeussere, was überhaupt auf das Blut selbst zu wirken vermag, kann es blos dadurch, dass es seine Mischung, des Plasma sowohl wie der Blutkörperchen, irgendwie verändert; erst dadurch wird das, was wir seine Function nennen können, — seine Einwirkung auf andere Gebilde verändert; — seine „Reizungsphänomene" (s. v. v!) gehen somit aus seiner Substanzveränderung hervor. Das Blut kann aber, den neueren Untersuchungen über seine Genese, besonders die Genese seiner Formelemente zufolge, als ein verflüssigtes Gewebe gelten, welchem eben dadurch unter allen Geweben die grösste Veränderlichkeit zukommt. — Ihm nähern sich am meisten die parenchymatösen Secretionsorgane, deren Secretionsfunction dem wesentlichen Mechanismus nach nichts als ein nutritiver Act zu Gunsten eines höheren Ganzen ist. Alle ihre sogenannten Reizungsphänomene sind veränderte Secrete, d. h. Producte ihrer veränderten Nutrition, also einer

*) Vergl. Tiedemann, l. c. S. 683 ff. Der grosse Physiologe spricht sich bereits dahin aus, dass blos solche Theile, welche ernährt werden, reizbar sind.

Veränderung ihrer organischen Formelemente nach Mischung und Form. — Hier können wir noch am ehesten die materiellen Veränderungen in Folge äusserer Einflüsse zu entdecken hoffen; meine Untersuchungen über diesen höchst wichtigen Gegenstand werde ich, sobald sie reifer geworden, mittheilen. — Was nun bei diesen Gebilden fast bis zur Evidenz bewiesen ist, — sollte es nicht auch bei andern Geweben, den Fasern im weitesten Sinne, Statt finden?

Die Wirkungsweise der Arzneistoffe, Gifte u. s. f. können wir uns vernünftigerweise nicht anders begreiflich machen als durch die Annahme, das sie Mischungsveränderungen der organischen Theile und damit eine veränderte Functionsweise derselben veranlassen. Ich bitte, darüber besonders den geistreichen Versuch eines J. Liebig*) zu vergleichen. Er sagt z. B.: „Da die Wirkung (von Chinin, Opium u. s. f.) materiellen, wäg- und greifbaren Stoffen angehört, da sie im Organismus verschwinden, da die doppelte Portion mehr wirkt als die einfache, — da nach einiger Zeit eine neue Dosis gegeben werden muss, um die gleiche Wirkung zum zweitenmal hervorzubringen, — so lässt sich dies in chemischer Beziehung blos so erklären, dass sie durch ihre Elemente Theil an der Bildung oder Umsetzung der Hirn- und Nervensubstanz nehmen. Die Lebensäusserung dieser letztern nimmt eine andere Form an, sobald ihre Zusammensetzung sich ändert.“ — Dutrochet machte schon früher den Versuch, durch die Fixation des Sauerstoffs in den lebenden (excitabeln) Theilen ihre Reizungsphänomene zu erklären, und obschon diese Ansicht nicht blos eine grossentheils hypothetische, sondern

*) l. c. S. 187.

auch einseitige zu seyn scheint, so verdienen doch seine directen Versuche alle Beachtung, um so mehr, da ihnen die sogenannten catalytischen Phänomene zu Hülfe kommen. — Wir glauben dem Bisherigen zufolge mit überwiegender Wahrscheinlichkeit die Hypothese aufstellen zu dürfen, dass mit der Einwirkung eines äussern Agens auf einen lebenden Theil eine Veränderung seiner Materie gesetzt ist, welche nun weiterhin eine Erneuerung der letzteren, einen Ersatz an die Stelle jener veränderten Materie bedingt. Tritt diese secundäre Veränderung ein, so erhält sich der „gereizte" Theil in seiner Individualität, — wird sie verzögert oder fehlt sie ganz, so wird die Individualität seiner Materie eine andere, und damit ihre Function, welche zunächst allein uns zur Offenbarung gelangt. Diese Ansicht findet gerade in den Erscheinungen der sogenannten erhöhten und verminderten Reizbarkeit noch eine weitere Stütze, denn alle Thatsachen sprechen dafür, dass blos ein in seiner Materie schon verändertes Gebilde auch in Folge äusserer Einwirkung anders als gewöhnlich functionirt. — So fand Valentin*), dass Ganglien, welche mit der Luft längere Zeit in Berührung waren, heftigere Schmerzen erregten als unter gewöhnlichen Umständen. Schlecht genährte Individuen, solche, deren Gesammtmischung aus innern oder äussern Gründen eine abnorme ist, leiden am häufigsten an Neuralgieen, Spasmen u. s. f.; sie saliviren auch leichter durch Mercurialien, junge Hüttenleute, welche *in Venere et Baccho* (besonders Branntwein) ausschweifen, leiden häufiger und heftiger an Bleicolik als Andere, und die Flexoren der Vorderarme, welche am meisten bei der

*) Valentin, funct. nervor. 1839. S. 70.

Hüttenarbeit angestrengt werden, gerathen durch das Blei am häufigsten in einen Lähmungszustand *).

Bei der Lehre von der sogenannten Reizbarkeit hängt Alles, wie wir sahen, in letzter Instanz von unsern Ansichten über die letzten Bedingungen der Action lebender Theile ab. Hier scheiden sich somit die Wege des Vitalisten und des sogenannten Materialisten. Der letztere kann im Leben blos das Endresultat aller sich combinirenden physicalisch-chemischen Vorgänge im Organismus erblicken, und vermag er auch diese Vorgänge noch nicht als rein physicalisch-chemische überall nachzuweisen, so will er doch an die einstige Möglichkeit einer solchen Erklärung glauben. Ihm ist das Leben ein Product, nur ein höchst complicirtes, daher muss ihm auch die „Reizbarkeit" etwas Anderes seyn als dem Vitalisten. — Auch der Physiker hat durch die Statuirung seiner Kräfte, — eines electrischen, magnetischen Fluidum, eines Lichtäthers nichts Grosses geschaffen. Seine Grösse besteht allein in der Erforschung der Phänomene und ihrer causalen Momente, d.h. aller physicalischen und chemischen Vorgänge, welche ihn endlich zu jenen dynamischen Hypothesen veranlassen. Schlägt der Physiologe denselben Weg ein, so steht er auf derselben Stufe mit dem Physiker. Dieser sage ihm, durch welche Veränderung eine Materie electrisch, warm, leuchtend wird, und dann vielleicht kann auch ihm der Physiologe sagen, warum eine Nervensubstanz so, eine Muskelfaser wieder anders wirkt, und warum die Materie eines Keims nach seiner Betrachtung so eigenthümliche Veränderungen zu durchgehen vermag.

*) Sander, Casper's Wochenschr. 1836.

Ueber die sogenannte räumliche Ausbreitung krankhafter Zustände und deren Einfluss auf die Krankheitserscheinung.

Bildet sich in der Schleimmembran der Nasenhöhle eine catarrhalische Affection aus, so kann bei einzelnen Individuen ein ähnliches Leiden der Bronchialmucosa hinzutreten, — bei Andern gesellen sich intense Kopfschmerzen, lebhafte Fieberbewegungen zu jenem ursprünglichen Leiden; — bei noch Andern bleibt dasselbe isolirt, auf sich beschränkt von Anfang bis zu Ende. — In Folge einer Verletzung kann bei dem Einen der ganze Symptomencomplex eines Tetanus entstehen, — bei Andern keine Spur davon, vielmehr geht die Heilung ohne alle Störung ihren regelmässigen Gang. — Hat die Mischung des Bluts irgend eine Veränderung erfahren, oder hat irgend eine äussere den Totalorganismus afficirende Ursache von aussen her eingewirkt, so äussert sich deren Wirkung je nach der Individualität des Organismus bald in diesen, bald in jenen Geweben, Organen. — Von einer solchen ausgebreiteten, oft secundären Affection dieser oder jener Theile hängt grossentheils das ab, was man die Gestaltung der Krankheit, ihre äussere Erscheinung zu nennen pflegt. Indem zu dem Leiden der zuerst betheiligten Gebilde ein Anders-

werden benachbarter oder entfernter Theile hinzutritt, bilden sich wie um einen Kern secundäre, tertiäre Formationen von Symptomen, und dieses Agglomerat heisst im gewöhnlichen Leben Krankheit. Diese zeigt somit sehr mannichfache Stufen der Zusammensetzung, einen Climax, von der Affection eines einzelnen Gewebes aufsteigend bis zu den wichtigsten Organsystemen.

Es fragt sich, auf welche Weise im Allgemeinen die verschiedenen Glieder der Krankheit in ihrer Totalerscheinung zusammentreten, — welche Momente hiebei von besonderem Einflusse sind. — Dass unter diesen Momenten die Natur der krankhaften Veränderung des relativ primär leidenden Theils, die Art und Weise, wie sie zu Stande kam, — ebenso die ganze Individualität dieses Theils so wie des Organismus, dessen integrirender Theil er ist, — eine Hauptrolle spielen, unterliegt keinem Zweifel. Eine phlegmonöse Entzündung breitet sich auf eine andere Weise aus als ein Katarrh, ein einfach hyperämischer Zustand desselben Gebildes, und bei einem A anders als bei einem B oder C. Eine Alteration der Schleimmembran des Darmcanals wirkt auf andere Organe, Systeme ganz anders ein, als dieselbe Alteration der Schleimhaut des Rachens, der Bronchien; noch bedeutendere Differenzen resultiren aus wesentlich derselben Affection seröser, fibröser Membranen, und auch hier wieder je nach dem Organe, dessen integrirende Theile sie sind, höchst verschieden. — Von diesen Momenten der Krankheitsgestaltung wird im Folgenden weniger die Rede seyn, — ihre genauere Untersuchung fällt der speciellen Nosologie anheim, sobald sich diese von den verschiedenen Zuständen, die sie als nosologische Species beschreibt, eine wissenschaftliche Rechenschaft geben will. — Uns bleibt hier blos die allgemeine

Untersuchung der Art und Weise, wie von einem oder mehreren überhaupt alterirten Theilen aus andere in einen abnormen Zustand versetzt werden können, durch welchen verschiedenen Mechanismus dies vermittelt wird. Von den mannichfachen Affectionen des einzelnen Theiles selbst interessirt uns blos die Frage, auf welche Weise verschiedene Partieen desselben nach einander überhaupt erkranken können, und wodurch dies möglich wird; — ferner, warum der einzelne Theil bald mehr, bald weniger fähig ist, von andern aus einen Eindruck zu erfahren, — warum sich hierin derselbe Theil je nach seiner Individualität und derjenigen des Totalorganismus verschieden verhält. — Aus der Beantwortung dieser Fragen, soweit eine solche möglich ist, muss sich unmittelbar ergeben, warum die „Krankheit" sich bald so, bald anders im Raume ausbreitet. (Gestaltung, zum Theil — Charakter der Krankheit), warum endlich nach Verfluss einer gewissen Zeitperiode an die Stelle des abnormen Zustandes wieder der normale oder doch ein ihm nahe stehender tritt, oder aber das Seyn eines oder mehrerer Theile, selbst des Totalorganismus, in der Art verändert wird, dass wir sie nicht mehr „lebende" nennen (Verlauf, Ausgang der Krankheit); — die speciellere Betrachtung der letztern Puncte wird jedoch an einem andern Orte versucht werden.

Einer genügenden Abfertigung obiger Puncte treten grosse Schwierigkeiten entgegen, deren Beseitigung wenigstens zum Theil nicht in unsern Kräften steht. Diese Schwierigkeiten sind bedingt sowohl durch die Mangelhaftigkeit des Materials, welches uns die Erfahrung seit Jahrhunderten für unsere Abstractionen an die Hand giebt, als auch durch den nur geringen Grad von Sicherheit, womit eine rationelle Analyse dieses Materials möglich ist.

Die physiologische Deutung der Krankheitserscheinung, die Reduction ihrer einzelnen Glieder (Symptome) auf eine Veränderung der betreffenden Theile des Organismus, — vor Allem aber der Versuch, das gleichzeitige oder successive Zusammentreten der einzelnen Affectionen zu dem Ganzen der „Krankheit" rückwärts wieder auf synthetischem Wege begreiflich zu machen, — das Alles ist im Ganzen ein Kind neuerer Zeit. — Die biologischen, die physicalischen Wissenschaften mussten erst weiter vorgeschritten seyn, ehe man sich die Fragen, durch deren Beantwortung die Erledigung jener oben erwähnten Puncte erst möglich wird, auch nur mit Klarheit stellen konnte. Eine klare Frage ist aber die erste Bedingung einer guten Antwort. — Es soll damit nicht gesagt seyn, als habe sich die Pathologie vordem keine Rechenschaft über die Gestaltung, den Verlauf der verschiedenen Krankheiten zu geben gesucht. Sie that dies nur auf eine Weise, welche dem jetzigen Standpuncte unseres Wissens und Meinens nicht mehr entspricht, — auf eine Weise, welche sich zu der jetzt als dringendes Bedürfniss empfundenen ungefähr verhält, wie die schwärmende Phantasie zum kühlen Verstande, wie der fromme, aber auch blinde Glaube zur vorsichtigen Skepsis. — Fast alle die Fragen, welche sich aufdrängen, umging die Pathologie, indem sie in der Krankheit, in den verschiedenen Krankheitsprocessen selbst die wirkende Ursache ihrer Entwicklung und Ausbreitung im Raume erblickte. Man handhabte so die Krankheit als ein *Ens* für sich, — poetisch genug, nur nicht wissenschaftlich. Die Krankheit „befällt diese oder jene Theile," und bald so, bald anders, — sie „schreitet fort" auf andere Theile, — bald kriechend, bald springend in weiten Sätzen. — Dadurch, dass sich irgend ein Krankheitsprocess *sui generis* auf lebende

Theile wirft und diese dagegen reagiren, entsteht die Krankheitserscheinung, — und die Dauer der Krankheit hängt theils von der angestammten Energie der Krankheit selbst, theils von dieser vitalen Reaction ab. — Man statuirte Metastasen, Verirrungen, Larven, Pseudo- und Zwitterbildungen, Combinationen, Copulationen, Freundschaft und Feindschaft der Krankheiten. Entsteht bei der entzündlichen Stase eines tiefer gelegenen Theils ein Erythem der Cutis, so hat sich eine Phlogose mit einer Erysipelacee vermählt; wird in Folge einer katarrhalischen Affection einer Schleimmembran, z. B. ein musculöser Theil irgendwo in den Kreis des Erkrankens gezogen, so erklärt sich dies durch eine Verbindung des Rheumatismus mit Katarrh; werden nach vorhergehender, schmerzhafter Affection musculöser, fibröser Gewebe andere entfernte ähnlich afficirt, so hat sich der rheumatische Process auf letztere abgelagert und von jenen zurückgezogen! — Zeigt sich um Variolapusteln in seltenen Fällen eine eigenthümliche Form rother Flecken, so haben sich „Masern" zum „Pockenprocess" gesellt.

Von einer solchen Trennung zwischen Krankheit und kranken (reagirenden) Theilen kann jetzt nicht mehr die Rede seyn; die Krankheit besteht gerade in dem veränderten Seyn der letzteren, — blos in diesen Theilen, in ihrem Totalverhalten liegt somit die Ursache der verschiedenen Krankheitserscheinung, ihrer Ausbreitung, ihres Verlaufs. Wir wissen nichts von einer Gicht, einem Rheumatismus, einem Typhusprocess und wie diese abstracten *Entia* alle heissen mögen. Wir sehen blos gewisse Theile des Organismus irgendwie vom Normale abweichen, und dadurch gewisse Phänomene offenbaren, deren Ensemble gewöhnlich als Gicht, Typhus u. s. f. zusammengefasst und als ein *Ens* für sich hingestellt wird. Das, was man als specifischen Krankheitsprocess

bezeichnen wollte, das Thatsächliche, welches dazu verleiten mochte, können wir immerhin anerkennen, ohne damit auch ein solches *Ens* in den Kauf zu nehmen. So müssten wir diejenigen Momente, welche den örtlichen Affectionen gewisser Theile bei „Gicht," „Rheumatismus" u. s. f. etwas Eigenthümliches verleihen, wohl beherzigen, nur können wir sie nicht in einer specifischen Natur der Krankheitsprocesse selbst, sondern blos in dem eigenthümlichen Zustande gewisser Organe, Systeme u. s. f. begründet ansehen. Hierin allein werden wir die zureichende Ursache der gleichzeitigen oder successiven Affection verschiedener Gebilde, d. h. der „räumlichen Ausbreitung, des Verlaufs der Krankheit" zu suchen haben.

Ebenso wenig können wir uns, wenn es sich um eine rationelle Erklärung der secundären Affection gewisser Theile handelt, mit rein teleologischen Ansichten zufrieden geben, wie sie zumal bei der Erklärung kritischer oder anderer nutzenbringender Vorgänge in Anwendung gebracht werden. Würden wir uns bei der Frage, warum sich die Legionen von Weltkörpern in ihren Bahnen nie durchkreuzen, warum sie nicht auf einander stürzen, — mit der Antwort beruhigen, ein solches Ereigniss trete deshalb nicht ein, weil es nicht zweckgemäss, weil es verderblich seyn würde? Und doch ist es im Grunde dasselbe, sobald wir das Zustandekommen eines Schweisses, einer profusen Secretion der Darmschleimhaut aus der Reaction des Lebens gegen den feindlichen Eingriff, aus einer wohl ausgedachten und glücklich durchgeführten Determination der Krankheitsprocesse oder gewisser Schärfen u. s. f. gegen solche Secretionsorgane begreiflich machen wollen. — Wenn bei einem Abscess im Parenchym der Leber auf deren seröser Oberfläche eine Ausschwitzung faserstoffiger Flüssigkeit

sich bildet, und in Folge davon Adhäsionen mit der Bauchwandung entstehen, so kann ich diese Erscheinung dadurch nicht für erklärt halten, dass man sagt, sie sey ein heilsamer Act der *vis medicatrix*, der Eiter könne sich deshalb nach aussen statt in die Bauchhöhle ergiessen. Ebenso kann er sich vermöge solcher Adhäsionen in die Brusthöhle, in's Parenchym der Lungen ergiessen, und ähnliche Exsudationen führen in den Respirationswegen, im Pericardium häufig genug den Tod herbei. Die Frage ist die, — durch welchen Mechanismus kommt eine solche Exsudation nach Gesetzen der Nothwendigkeit zu Stande, mag sie nun zufällig Nutzen oder Schaden bringen.

Bei weitem die Mehrzahl der Beobachter begnügte sich mit der so eben gerügten Auffassung des rein Formellen, Oberflächlichen der Ausbreitung krankhafter Zustände im Raume. Die Fragen, welche eine rationelle Erklärung derselben als gehörig untersucht, wo nicht als beantwortet voraussetzt, wurden daher nur von Wenigen scharf genug aufgefasst, weder bei der Erforschung und Würdigung des ganzen Zugs von Krankheitsphänomenen im Leben, noch bei den Spuren, welche die successiven Alterationen in der Leiche zurückliessen. Hieraus begreift es sich, warum das Erfahrungsmaterial, an welches allgemein pathologische Versuche mit ihren Abstractionen gewiesen sind, ein so mangelhaftes ist. Deshalb scheint auch eine allgemeine Pathologie, welche billigen Anforderungen entsprechen könnte, grossentheils eine Unmöglichkeit, und ein kräftiger Versuch dazu ist mir wenigstens unbekannt. Zwar wurden solche von Seiten der neueren Nervenphysiologie unternommen, ohne jedoch des einseitigen, beschränkten Standpunctes wegen, von welchem sie ausgingen, allseitige Befriedigung zu gewähren. Zwar besitzen wir möglichst posi-

tive Untersuchungen einzelner Localzustände mancher Gewebe, Organensysteme, des Bluts, — so besonders der verschiedenen Nervenabtheilungen, der Circulations-, Respirations-, Digestionsapparate in ihren krankhaften Zuständen. Diese sind aber meistens blos die Elemente, welche in ihren unendlich wechselnden Gruppirungen das Ganze der Krankheitserscheinung in ihren verschiedenen Perioden zusammensetzen; es fragt sich gerade, warum zu gewissen relativ primären Affectionen einzelner Theile andere accessorische hinzutreten, warum bei verschiedenen Individuen auf so verschiedene Weise. Wir wissen z. B., welche Nervenfasern afficirt seyn müssen, um an diesem oder jenem Gelenke die Perception von Schmerz zu veranlassen; — wir wissen ungefähr, welche Bedingungen zu der Entstehung congestiver, passiv hyperämischer Zustände concurriren müssen, — und über die Verdauungs- und Sanguificationsprocesse besitzen wir die trefflichsten Untersuchungen. — Warum sich aber gewisse Affectionen jener Nervenfasern und ein congestiver Zustand der Cutis, welche jenes Gelenk bedeckt, — warum gewisse Störungen des Magens und Darmcanals, — der psychischen Functionen des Gehirns, — der verschiedensten Secretionsapparate, — warum sich endlich bei demselben Individuum noch Hämorrhoidalzustände u. s. f. zusammengruppiren, um so das zusammenzusetzen, was wir „Gicht“ nennen, bleibt damit unerklärt, ja, wir wissen nicht einmal, ob eine Mischungsveränderung des Bluts oder einzig und allein eine successive Affection verschiedener Nervenprovinzen vorzugsweise den Mechanismus jener Gruppirungen vermittelt, und noch weniger sind uns die zureichenden Ursachen jener Blutaffection wie dieser functionellen Störung einzelner Nervenbahnen bekannt.

Das Princip der Localisation, so passend seine Anwendung in vielen Fällen seyn mag, lässt uns nur zu häufig im Stich, oder es fehlen uns doch bei seiner Benutzung sicher leitende Grundsätze. Um die successive Affection verschiedener Theile von einem oder mehreren Herden aus richtig erfassen zu können, bedürfen wir vor Allem einer Erkenntniss des Causalnexus zwischen den primär und secundär afficirten Theilen, und eine solche setzt wiederum eine Bekanntschaft mit den sympathischen Verhältnissen im physiologischen Zustande und den zureichenden Ursachen nicht nur dieser Connexionen, sondern auch der Erkrankung des zuerst afficirten Theils voraus. — Wie gering aber unser Wissen in allen diesen Puncten ist, braucht nicht erst weiter commentirt zu werden. Dem Pathologen steht zunächst blos die Krankheitserscheinung und ihr successives Anderswerden zu Gebote, um durch Analyse die zuerst und wesentlich leidenden Theile zu ermitteln und von den secundär, accessorisch afficirten zu unterscheiden. Bei diesem Verfahren ist für jetzt nur eine sehr bedingte Sicherheit möglich, es besteht grossentheils in einer blossen Wahrscheinlichkeitsrechnung, die freilich bei umfassender Benutzung aller zu Gebote stehenden Momente und des ganzen Erfahrungsmaterials einen hohen Grad von Sicherheit erlangt. Einige der wichtigeren Puncte hiebei bedürfen hier einer kurzen Erörterung, da sie bei der Beurtheilung des Folgenden von höchster Wichtigkeit sind.

Jeder Theil des lebenden Organismus verhält sich in seinen abnormen Zuständen, wie es ihm gerade vermöge seiner ganzen Individualität möglich ist, — der eine führt ein Stillleben, der andere erregt leicht einen bedeutenden Allarm; jener kann längst vom Normale abweichen, ohne

dass in der äussern Erscheinung etwas davon kund wird, während der letztere, durch die Alteration des ersteren irgendwie lädirt, sogleich seine Läsion zu erkennen giebt. Dieser letztere kann daher, wenn wir blos von der Krankheitserscheinung ausgehen, leicht für den primär leidenden gelten. So äussern z. B. die Mucosa des Darmcanals und ihre Nerven auf keine Weise die Gegenwart von Ascariden, so wenig als die der Harnblase das Daseyn eines Blasensteins, wohl aber in jenem Fall die Nerven der Iris, der Nasenschleimhaut, oft der willkürlichen Muskelapparate u. s. f., in letzterem die Nerven, welche die Urethra, die Eichel versorgen. In andern Fällen ist die Erkenntniss bedeutend schwieriger, z. B. hinsichtlich der Mischungsveränderungen des Bluts und der verschiedenen Nervenprovinzen, der contractilen Gewebe. Jene bilden an und für sich nur selten einen Theil der Krankheitserscheinung, während die functionellen Veränderungen der letzteren, die in ihrer Wirkungsweise so sehr von ihrer Ernährung durch das Blut abhängen, — die Krankheitserscheinung fast allein zusammensetzen, zumal wenn wir auch die Secretions- und Temperaturanomalieen von ihnen ableiten. Daher ist es oft unmöglich, zu entscheiden, ob z. B. die crustöse Blutveränderung relativ zu der Entzündung eines Theils primär oder secundär ist, ob die Blutalteration bei Typhus den functionellen Störungen der Nervencentra, der Affection des Darmcanals, der Bronchialschleimhaut u. s. f. vorausging oder nachfolgte. — Etwas Aehnliches findet bei den verschiedenen Secretionsapparaten Statt, zumal wenn ihre Secrete nicht unmittelbar uns zugänglich sind, oder ihre Alterationen blos auf andere Theile in auffallender Weise störend einwirken. So können z. B. Symptome eines Hydrocephalus acutus die ganze Krankheitserscheinung zu-

sammensetzen, während vielleicht das Parenchym der Leber das primär leidende war.

Die functionellen Veränderungen eines Theils an sich geben uns nur selten darüber Aufschluss, ob derselbe wesentlich und primär leidet, oder secundär von andern Theilen aus ergriffen worden. So zeigen die functionellen Störungen des Gehirns, wie sie in der Erscheinung auftreten, die grösste Aehnlichkeit, mögen sie durch ein idiopathisches Leiden seiner Substanz, seiner Hüllen oder aber von andern Theilen aus entstanden seyn; nur der ganze Verlauf jener Störungen, die Symptome, welche durch die Affection anderer Gebilde zu Stande kommen, können der Beurtheilung einen Anhaltspunct geben. — Wie dieselben functionellen Störungen eines Theils durch sehr verschiedene Zustände desselben bedingt seyn können, so veranlasst nicht selten ein und dieselbe Läsion eines Theils höchst ungleiche functionelle Störungen, und die Krankheitserscheinung wird dadurch bald diese bald jene, ein Umstand, der die Beurtheilung der Succession verschiedener Theile hinsichtlich ihrer Affection in manchen Fällen bedeutend erschwert. So finden sich oft selbst in wichtigen Organen die tiefsten Organisationsstörungen, ohne dass sich diese im Leben durch entsprechende Symptome überhaupt zu erkennen gaben.

Sind wir auch im gegebenen Falle über die successive Affection mehrerer Theile im Reinen, haben wir ermittelt, dass der Theil B erst nach vorhergehender Affection des Theiles A irgendwie lädirt wurde, so kann die Entscheidung über deren causalen Nexus doch noch an manchen Klippen scheitern. Die Krankheitserscheinung zeigt uns zwar, dass der eine Theil erst später als der andere sein Krankseyn offenbarte, — die Bedingungen sei-

nes Krankwerdens aber bleiben uns grossentheils verborgen, — wir sind damit der Beantwortung der Frage noch nicht viel näher gerückt, ob die Affection des Theiles A. vorhergehen musste, um die des andern möglich zu machen. Um hierüber in's Klare zu kommen, müssten uns die genetischen Momente nicht nur der secundären, sondern auch der zuerst sich offenbarenden Alterationen viel besser bekannt seyn, als sie es wirklich sind. Ich erinnere nur an den Nexus zwischen dem *Ensemble* der Fiebersymptome und den congestiven, entzündlichen Zuständen einzelner Theile, so wie an den Streit, der darüber lange geführt, keineswegs aber zur Evidenz entschieden worden. — Auch die Lehren der neueren Nervenphysiologie klären uns über die wichtigsten Fragen hinsichtlich der Ausbreitung krankhafter Zustände nur wenig auf, — sie könnten uns höchstens vermöge ihrer Statik der Nervenfasern den Mechanismus jener Ausbreitung, nicht aber die Ursachen erklären, warum derselbe bald so bald anders in Thätigkeit gesetzt wird. — Ja, es ist jetzt viel schwieriger, zu erklären, warum nicht von einem einzelnen lädirten Theile aus alle übrigen zusammen in Mitleidenschaft gezogen werden, als warum dies blos bei einzelnen geschieht. Ueberdies kann aber nicht einmal der Mechanismus jener accessorischen Affectionen als hinlänglich eruirt gelten, sogar bei den einfachsten örtlichen Zuständen nicht. Entsteht z. B. in einem Fingergliede eine begrenzte, entzündliche Stase, nachdem einige Zeit lang vorher ohne erkennbare äussere Ursachen dieselbe Stelle lebhaft geschmerzt hatte, so fragt es sich, ob eine Affection centrifugaler Nervenfasern wirklich die primäre war, oder ob sie nicht vielleicht blos in der äusseren Erscheinung den übrigen voranging. Wäre dies aber auch ermittelt, so fragt es sich noch weiter, ob

aus Gründen, welche blos im peripherischen Theile liegen, die Expansion der Gefässe, die Exsudation u. s. f. zu Stande kamen, oder ob den Lehren der Nervenstatik zufolge eine centripetale Affection der sogenannten vasomotorischen Nervenfasern in den Centris des Nervensystems die zureichende Ursache ist. — Täglich kommen uns Fälle von „rheumatischen" Affectionen zur Beobachtung, und doch können wir über ihre räumliche Ausbreitung wenig Positives sagen; wir vermögen z. B. nicht zu entscheiden, ob die successiv ihre Affection offenbarenden Theile durch das zuerst afficirte Gebilde in Mitleidenschaft gezogen wurden, oder ob nicht alle zusammen eine gemeinschaftliche Quelle haben. Werden z. B. nach einer „rheumatischen" Affection einer Extremität die Muskelsubstanz des Herzens, das Pericardium oder die Muskelhaut des Darmcanals afficirt, so können blos die Nervenfasern das Bindeglied seyn. Es fragt sich aber, ob die Nervenfasern des Herzens u. s. f. von denen der Extremität aus innerhalb der Nervencentra erst secundär afficirt wurden, oder ob nicht vielmehr eine Stelle, z. B. des Rückenmarks, in welcher die Nervenfasern der Extremität, des Herzens u. s. f. vereinigt sind, gleich Anfangs durch irgend eine Ursache afficirt gewesen. In letzterem Falle würden die Affectionen der Extremität, des Darmcanals, des Pericardium u. s. f. zusammen blose excentrische Erscheinungen seyn, die unter sich selbst in keinem Causalnexus stünden.

Ueberhaupt erschwert die Möglichkeit, dass die scheinbar secundären Affectionen nicht in Folge der Läsion des zuerst leidenden Theils, sondern zugleich mit dieser aus einer gemeinschaftlichen, tiefer liegenden Quelle ihren Ursprung nehmen können, die Beurtheilung der räumlichen Ausbreitung in hohem Grade. Entwickelt sich z. B. nach

einem äussern scrophulösen Leiden eine Affection innerer Theile, Tuberculose der Lungen u. s. f., so bleiben wir im Ungewissen, ob das erstere, z. B. durch Aufnahme von Eiterflüssigkeit u. s. f., die Ursache der letztern ist, oder ob nicht beide die Ausflüsse eines constitutionellen Leidens sind. Dasselbe ist z. B. bei der successiven Entwicklung von Pseudoplasmen in verschiedenen Theilen der Fall. Oft ist ein Causalnexus zwischen einer primären und secundären Affection unzweifelhaft, und doch können wir in der ersteren durchaus nicht die zureichende Ursache der letztern finden. So ist es Erfahrungssache, das nach schneller Heilung kleiner, kaum eiternder Geschwüre an äussern Theilen, unbedeutender, nicht einmal nässender Flechtenausschläge u. s. f. oft entfernte Organe auf's Tiefste afficirt werden. Wir können annehmen, dass diese secundären Affectionen nicht entstanden wären ohne die peripherische Läsion, und doch können wir sie aus letzterer allein nicht begreifen. Wir müssen hier noch das Wirken constitutioneller Momente anerkennen, obschon sie uns vielleicht völlig verborgen bleiben, eine Wirkung derselben muss bereits die scheinbar unbedeutende peripherische Affection gewesen seyn. Es ist etwas Aehnliches wie bei der Entstehung gewisser höchst bedenklicher Läsionen in Folge rein äusserer Einflüsse, z. B. bösartiger Pseudoplasmen, eines *Tumor albus* nach einem blosen Stosse, einem Fall u. s. f. Vielleicht wäre sie ohne diese Momente nicht entstanden, wenigstens nicht zu dieser Zeit, nicht an dieser Stelle, — wie etwa ein geladenes und gespanntes Gewehr nicht losgegangen wäre, hätte nicht ein Finger den Drücker berührt. Dieser Finger ist aber so wenig die zureichende Ursache des Schusses als jener Stoss, Fall u. s. f. die eigentliche Bedingung der Alterationen seyn kann.

Diese Bemerkungen, welche im weiteren Verlaufe dieses Versuchs ihre weitere Begründung finden werden, mögen genügen, unsere Hoffnungen auf positive Nachweise hinsichtlich der räumlichen Ausbreitung krankhafter Zustände etwas herabzustimmen. Sie werden zeigen, dass — und warum das Folgende keine genügende Entscheidung, sondern blos eine Andeutung mancher hier in Betracht kommender Puncte seyn kann, — dass uns so häufig nur der Ausspruch zukommt, der Hergang bei der Sache könne möglicherweise dieser oder jener gewesen seyn, nicht aber, dass er es wirklich so und nicht anders gewesen.

Der treffliche Thomson*), wo er von den eigenthümlichen Affectionen der Cutis nach dem Genusse von Muscheln, Krebsen u. s. f. spricht, eröffnet uns hierüber traurige Aussichten, wenn er sagt: „die Reihe von Veränderungen, welche zwischen der Aufnahme dieser Substanzen in den Magen — und den Erscheinungen der Entzündung in der Haut eintritt, — ist uns unbekannt, und wird es wahrscheinlich für immer bleiben!“ — Dann wäre eine rationelle Pathologie so gut als unmöglich. Bedenken wir, welche Fortschritte die physiologische Enträthselung so mancher Zustände seit Thomson gemacht, — mit wie wenig Recht wir der Zukunft vorgreifen dürfen, so werden wir durch so triste Prognosen uns nicht einschüchtern lassen. Ist doch der erste Schritt zur bessern Erkenntniss das Bewusstseyn unserer bisherigen Unwissenheit. Mit dem Sturze der Ontologie, — dieser kindlichen Periode der Medicin, eröffnen sich neue Bahnen, freilich bedeckt mit Hindernissen, welche den Ontologen nicht berührten, die

*) J. Thomson, lectures on Inflammation, übers. v. Krukenberg. Halle 1820. T. I. S. 89.

er nicht zu überwinden versuchte, weil sie ihm nicht zu klarem Bewusstseyn kamen. Wir haben jetzt nicht blos ganz andere Fragen zu stellen, als vordem nöthig war, sondern Gottlob! auch manche tüchtige Hülfsmittel an der Hand, sie ihrer Lösung näher zu bringen. — Und sind wir auch noch weit entfernt, die letzten Fragen beantworten zu können, z. B. warum bei allgemeinen constitutionellen Ursachen gerade diese oder jene Theile vorzugsweise afficirt erscheinen, — warum bei diesem Individuum die Krankheit auf diese, bei jenem wieder auf eine andere Weise sich ausbreitet, — so mögen wir doch daran festhalten, dass jene Vorgänge nach inneren Gesetzen der Nothwendigkeit sich gestalten, — dass ihr jeweiliges Zustandekommen einzig und allein in dem eigenthümlichen Totalzustande des Organismus und seiner integrirenden Theile begründet seyn kann.

Im Folgenden wird der Mechanismus, durch welchen die Ausbreitung und Gestaltung krankhafter Zustände ermittelt wird, im Allgemeinen seine Würdigung finden; ferner die Modificationen, welche seine einzelnen Hebel an sich sowohl als in der Art und Weise ihres Ineinandergreifens erfahrungsgemäss erkennen lassen. Bei weitem die wichtigsten dieser Hebel sind das Nerven- und Blutsystem. Das, was die neuere Zeit an positiven Nachweisen über dass Verhalten, das Wirken beider beigebracht hat, wird als bekannt vorausgesetzt und daher nicht erst des Weiteren angeführt werden; — es kann uns blos als Material zu allgemeineren Abstractionen dienen. Ebenso wenig können wir uns hier streng an den physiologischen Standpunct halten, wie dies z. B. von Henle, Stilling u. A. in ihren pathologischen Untersuchungen geschehen ist. Es soll z. B. nicht untersucht werden, durch welchen anatomischen Zu-

sammenhang es möglich wird, dass von den Nervenfasern eines Theils aus ein anderer afficirt werde; — dem Pathologen kann es einstweilen genügen, dass dies überhaupt geschieht. Er kann sich um so mehr damit bescheiden, als die streng physiologischen Deductionen, zumal der modernen Nervenstatik, für jetzt nicht ohne starken Beisatz von Hypothesen möglich sind. — Als schlagender Beweis hiefür möge die Lehre von der Spinalirritation genügen. Wenn daher im Folgenden die Nervenfasern und ihr Verlauf häufig als Hebel secundärer Affectionen angeführt werden, so soll damit nichts Anderes gesagt seyn, als dass wir in ihnen vorzugsweise die Bahnen zu erblicken haben, mittelst welcher das Einzelne mit dem Ganzen des Organismus und damit das Einzelne unter sich selbst in innigste Verbindung gesetzt ist.

Der Gegenstand unserer nächsten Untersuchung ist die Frage, wie in Folge der krankhaften Veränderung eines oder mehrerer Theile andere zuvor (wenigstens relativ) in normalem Zustande befindliche Theile in der Art eine Veränderung erfahren können, dass wir sie nun gleichfalls als krank bezeichnen.

Schon den Lehren der älteren Pathologie zufolge „pflanzt sich die Krankheit der Continuität, der Contiguität nach oder in Distanz fort," und diese allgemeine Eintheilung wird im Allgemeinen auch hier der bessern Uebersicht wegen beibehalten, obschon sie blos auf die formelle Aussenseite basirt ist.

I. Continuirende Particen desselben Theils werden successive afficirt.

Dies ist die einfachste Weise der räumlichen Ausbrei-

tung, — zugleich eine ziemlich häufige. — Die Ontologie erklärt sie einfach durch ein Weiterschreiten des Krankheitsprocesses in verschiedenen Richtungen von einer Stelle zur andern. Uns bleibt die Frage, warum mehrere Stellen eines homogenen Gebildes nach einander in abnormen Zustand gerathen können. Es lassen sich hiebei drei verschiedene Vorgänge denken, die freilich keine scharfe Abgrenzung gestatten, und deren Vorhandenseyn im einzelnen Falle nicht immer nachgewiesen werden kann. — Die Affection der zuerst lädirten Stelle kann die Ursache seyn, dass andere zuvor normal beschaffene Partieen desselben Gewebes jetzt gleichfalls erkranken. Oder mit jener primären Affection ist nothwendig und zugleich eine nur weniger intense Veränderung der unmittelbar umgebenden Partieen gegeben, die aber weiterhin zu derselben Stufe, wie die erstere sich ausbilden kann. — Oder endlich dieselben ursächlichen Momente, welche die Affection der zuerst als lädirt erscheinenden Stelle herbeiführten, wirken zugleich oder successive, mit derselben oder verschiedener Intensität auf die übrigen Partieen; — hier würde somit die Läsion der zuerst und der erst späterhin alterirten Stellen in gar keinem Causalnexus zu einander stehen, während ein solcher in den ersteren Fällen allerdings Statt findet.

a) Die Affection einer Stelle ist die zureichende Ursache der successiven ähnlichen Affection anderer mehr oder weniger nahe gelegener Partieen.

So scheint es sich am seltensten zu verhalten, wenigstens lässt es sich nicht beweisen. Beim Blute, der Lymphe findet etwas Aehnliches unzweifelhaft Statt, wenn z. B. fremdartige Stoffe von aussenher in dasselbe dringen, und mit ihm verbunden mittelst seiner Störung nach und nach der ganzen Masse sich mittheilen. Insofern der gewöhn-

lichen Anschauungsweise zufolge, die freilich eine reine Hypothese ist, die Wirkungsweise der Nervenfasern als eine im Raume fortschreitende gedacht wird, würden ihre Affectionen besonders der Continuität noch andere Stellen derselben Nervenfaser ergreifen; so z. B., wenn bei Berührung eines Muskelnerven der von diesen versorgte Muskel zuckt, wenn ein anderer Nerve an seiner peripherischen Ausbreitung oder seinen centralen Theilen irgendwie afficirt und dadurch die Sensation von Schmerz erregt wird. Da wir jedoch über die Art und Weise der Nervenwirkung Nichts wissen, da wir sie blos allegorisch mit Leitern von irgend einem Etwas (Agens, Fluidum, Kraft) vergleichen können, so lässt sich hierüber nichts weiter sagen.

Aus demselben Grunde vermögen wir nicht, sicher zu entscheiden, ob die sogenannten Mitempfindungen und Mitbewegungen durch Affectionen „sensitiver," „motorischer" Nervenfasern der Continuität oder Contiguität nach zu Stande kommen. Obschon uns positive anatomische Beweise über den Faserverlauf in den Centralorganen fehlen, so muss doch als wissenschaftliches Desiderat gelten, dass die Nervenfasern eines Theils nicht unmittelbar in die eines andern übergehen, dass sie sich blos an einander lagern, und somit auch die Affection homologer Fasern innerhalb der Centra der Contiguität, nicht der Continuität nach möglich ist.

Fast immer kommen die Affectionen eines einzelnen Gewebes, sobald dieses auf einer höhern Stufe der Organisation, der Zusammensetzung steht, in Folge einer gestörten Circulation und Blutmischung, einer irgendwie veränderten Wirkungsweise der eingehenden Nervenfasern zu Stande. Die secundäre Affection einer Stelle von einer andern zuvor lädirten Partie desselben Gewebes aus könnte

somit blos dadurch möglicherweise vermittelt werden, dass beide einander nicht unmittelbar berührende Theile mittelst ihrer Gefässe und Nervenfasern in Verbindung gesetzt sind*). Die ersteren können hier nicht in Betracht kommen, obschon auf ihre Anastomosen u. s. f. in früheren Zeiten, selbst noch von Haller, ein grosses Gewicht gelegt wurde. Blos wenn in Folge der Läsion einer Stelle (z. B. Geschwürbildung, Eindringen fremdartiger Stoffe von aussen her, eine Mischungsveränderung des Bluts entstünde, und nun dieses Blut unter andern auch den übrigen Partieen des leidenden Theils zugeführt würde und diese krank machte, liesse sich etwas der Art denken. Es wäre aber auch dann eine „Fortpflanzung" durch das Blut, nicht durch die Gefässvertheilung. Somit bleiben uns als vermittelnde Bahnen im Ganzen blos die Nervenfasern übrig. Da dieselben peripherisch durchaus isolirt verlaufen, so können auch sie blos insofern von der zuerst lädirten Stelle aus afficirt werden, als sie in den Centralorganen (vielleicht auch in den Ganglien) irgendwie unter einander in Verbindung stehen, und so von den Fasern der zuerst afficirten Stelle eine Einwirkung auf diejenigen anderer Stellen vermittelt wird. So könnten in letzteren je nach der Natur der Gewebe, deren Nervenfasern central afficirt worden, abnorme Sensationen, Muskelcontractionen, eine veränderte Contractionsweise der Capillargefässe mit deren weiteren Folgen für die Circulation, Exsudation (nutritive wie secretorische) secundär entstehen. Anders können wir es nicht erklären, wenn z. B. in Folge der Einwirkung eines Laxans auf die Darmschleimhaut nicht blos auf dieser, sondern

*) Von der secundären Affection unmittelbar angrenzender Theile ist hier nicht die Rede, von ihnen gilt das *ad b.* Angeführte.

auch auf der Schleimhaut der Zunge u. s. f. eine veränderte Secretion entsteht, — wenn durch Application von kaltem Wasser und dergleichen auf eine Stelle der Hautdecken die Bindegewebefasern der Cutis, die Membranen der Gefässe an ganz entfernten Stellen sich contrahiren u. s. f. Von vielen ähnlichen Vorgängen wird des Zusammenhangs wegen erst weiter unten *(ad III)* die Rede seyn. — Möglicherweise könnte so in Folge der Phlogose einer einzelnen Stelle, z. B. einer Schleimmembran, eine ähnliche in andern Partieen derselben sich ausbilden, — nur können wir es nicht beweisen. Doch dürfen wir der Analogie nach von andern Erscheinungen aus, deren Mechanismus nicht wohl anders gedacht werden kann, auf einen solchen Vorgang schliessen. So contrahiren sich z. B. von einer Stelle des Darmcanals aus, welche mit einem fremden Körper in Berührung kam, successive auch andere Stellen desselben, die nicht berührt worden waren; — es bilden sich an einzelnen Stellen Stricturen, an andern bläht sich der Darm auf, wenn z. B. um eine Stelle eine Ligatur gebunden wird *). Etwas Aehnliches zeigen die verschiedenen Excretionscanäle, die sich auch an Stellen erweitern, welche nicht unmittelbar durch einen mechanisch wirkenden Körper ausgedehnt werden. So erweitern sich die Harnröhre, die Thränencanäle in ihrem ganzen Verlauf, wenn auch nur in einen Theil derselben eine Sonde eingeführt wird und hier einige Zeit liegen bleibt; eine ähnliche Erweiterung der Canäle scheint die Passage von grossen Gallen-, Nierensteinen möglich zu machen **). Durch denselben Mechanismus könnte vom

*) So fand ich es besonders deutlich bei Katzen, deren Unterleib während des Lebens oder kurz nach dem Tode geöffnet wurde.

**) Vergl. J. Macartney, on Inflammation. Lond. 1838. p. 120 ff.

Darmcanal aus die Contractionsweise der Gallencanäle bis in's Parenchym der Leber eine Alteration erfahren, und damit nicht blos eine Veränderung der Gallenexcretion, sondern auch ihrer Secretion selbst veranlasst werden.

b) Die angrenzenden Partieen eines Theils werden unmittelbar in Folge der Läsion einer einzelnen Stelle desselben afficirt.

Dieser Vorgang setzt das Entstehen irgend einer palpablen Veränderung mit oder in Folge der primären Läsion voraus, welche nur die umgebenden Theile afficirt. Diese letzteren verhalten sich hiebei wenigstens zunächst rein passiv, es ist ein einfach physicalischer Process, — oder es treten in ihnen wirkliche functionelle Störungen ein, das rein physicalische Moment hat nur untergeordneten Einfluss. — Das erstere findet Statt, wenn in Folge einer Circulationsstörung in einem Gefässe die unterhalb gelegenen Gefässverzweigungen vom Blute ausgedehnt werden, und dadurch weiterhin in den betreffenden Organen, Geweben Hyperämieen, Blutflüsse u. s. f. entstehen; so z. B. Affectionen der Leber in Folge verschiedener Läsionen der Lungen, des Herzens, Störung der Portalcirculation in Folge von Leber-, Milzaffectionen. Hieher gehört ferner die Infiltration der Umgebung mit Blut, Serum bei Blutextravasaten, bei excessiver Exsudation von Serum durch die Gefässe hindurch, — die Infiltration von Eiter, Jauche bei Geschwüren, bei Eiterbildung an einer Stelle; — ferner die rein mechanische Wirkung wachsender Pseudoplasmen, aneurysmatischer Geschwülste u. s. f. auf Theile, welche mit den zuerst betheiligten durch Continuität (oder Contiguität) in Verbindung stehen. — Bei entzündlicher Stase, auch bei einfach congestiven Zuständen, kann die exsudirte Flüssigkeit (Plasma, Serum, selbst Blut) von den angren-

zenden Theilen imbibirt werden, und diese dadurch eine Störung ihrer nutritiven Vorgänge erfahren; cessirt ihre Ernährung gänzlich, so tritt Verschwärung, Gangrän derselben ein. Die contractilen Wandungen der benachbarten Gefässe, die eingehenden Nervenfasern werden zugleich in ihrer Function gestört, es findet somit ein Uebergang zu der schon oben erwähnten Ausbreitung durch functionelle Störung Statt. — Befinden sich die Gefässe der entzündeten Stelle im Zustand der Expansion, ist die Blutcirculation in ihnen bedeutend erschwert oder völlig in's Stocken gerathen, so empfinden die zuführenden arteriellen Gefässe unmittelbar die Rückwirkung davon; sie pulsiren heftiger als sonst *), das Blut in ihnen nimmt oft eine dunklere, zuweilen eine hellere Färbung an, und endlich zeigen sie selbst einen ungewöhnlichen Grad der Expansion, während die noch entfernteren arteriellen Zweige sich häufig contrahiren. So ist mit der intenseren Entzündung einer Stelle ein congestiver Zustand der umgebenden Partieen mit allen seinen weiteren Consequensen gegeben, der sich unter begünstigenden Umständen bis zur Stase steigern kann. Aehnliche, congestive Zustände entstehen in der Cutis unmittelbar nach der Vaccination äusserst häufig, der rothe Hof um die verletzte Hautstelle hat zuweilen einen Querdurchmesser von 4—8 P. Linien, zumal bei robusten, fetten Kindern mit glatter, gespannter Haut; meinen hundertfältigen Beobachtungen zufolge stellt sich diese congestive Röthe besonders dann ein, wenn bei der Vacination kein Blut fliesst. Solche congestive Zustände entwickeln sich bekanntlich auch um

*) Hievon überzeugte ich mich erst kürzlich wieder an den Gekröspulsadern bei einer Katze, deren äussere Darmfläche an einer Stelle in Entzündung versetzt worden war.

jeden Flohbiss, in Folge deren bei zarter, feiner Haut selbst wahre Ecchymosen *en miniature* entstehen können; bei jungen Kindern kommt es sogar nicht selten bis zur Exsudation seröser Flüssigkeit aus den hyperämischen Gefässen, man sieht und fühlt deutlich die rothen *Plaques* über das Niveau der umgebenden Cutis hervorragen, etwa wie bei *Urticaria*, und mit der Loupe entdeckt man zuweilen selbst wahre *Vesiculae* auf der rothen Stelle.

Hat sich in den einen Entzündungsherd umgebenden Stellen secundär ein höherer Grad von Alteration entwickelt, sind besonders ihre nutritiven Vorgänge tief ergriffen oder wirklich suspendirt, so können sie absterben, verschwären u. s. f. Auf diese Weise scheinen sich Geschwüre, Abscesse vorzugsweise im Raume auszubreiten. — Selbst die zuvor normalen Theile, welche unmittelbar Pseudoplasmen und andere Tumores umgeben und allmälig von diesen „verdrängt" werden, scheinen auf einem ähnlichen Wege afficirt zu werden, obschon es nur selten zur entzündlichen Stase kommt. — Interessant sind in dieser Beziehung einige Versuche von Macartney*), denen zufolge nach Unterbindung der Venen die entsprechenden arteriellen Gefässe sich in bedeutendem Grade contrahiren, — nach seiner Meinung „*as if taught by their organic instinct, that blood should not be permitted to go where it must immediatly return.*" Die Annahme eines solchen Instincts scheint zwar überflüssig, seit wir den Einfluss der Nervenfasern eines Gefässes auf dessen Contractionsweise kennen, doch kann uns ein so inniges Ineinandergreifen des Mechanismus wohl mit gerechter Bewunderung erfüllen. — Indem in Folge des Drucks, der Ausdehnung von Seiten eines

*) l. c. S. 141.

Tumor auf die umgebenden Theile der Rückfluss des Bluts durch die Venen erschwert wird, können sich dem Obigem gemäss die zuführenden Arterien, auch wenn sie nicht unmittelbar betheiligt wurden, immer mehr contrahiren und so der Zutritt des Nährmaterials für jene Theile vermindert, endlich selbst völlig aufgehoben werden, während die Substanz der Pseudoplasmen in ungestörtem Genusse desselben bleibt.

c) Dieselben ursächlichen Momente, welche das Erkranken einer einzelnen Stelle veranlassten, bedingen auch die Affection anderer Partieen desselben Theils.

Dieses Moment ist von der höchsten Wichtigkeit, obschon es, zumal von den eifrigsten Anhängern des Localisationsprincips, nicht immer umfassend genug gewürdigt wurde. Streng genommen würde dieser Modus der räumlichen Ausbreitung krankhafter Zustände nicht hieher gehören, da die Affection eines homogenen Theils an mehreren Stellen zugleich oder nach einander nicht in dem Zustande des Theiles selbst, sondern in andern entfernten Theilen ihre zureichende Ursache findet. Doch sind wir für jetzt ausser Stande, hier strenge Grenzen zu ziehen, die wirkenden Momente bleiben uns häufig verborgen, und der Totalzustand des einzelnen Gebildes muss immerhin als wichtiges genetisches Moment gelten, indem dasselbe in Folge allgemeiner, constitutioneller Ursachen nicht wohl vorzugsweise eine krankhafte Veränderung erfahren könnte, würde es nicht eben sein selbsteigener Totalzustand dem übrigen Organismus gegenüber möglich machen.

Werden grössere Flächen oder mehrere Puncte desselben Gewebes isolirt — gleichzeitig oder successive — auf ähnliche Weise afficirt, so haben wir die Ursachen fast

immer in einer gemeinschaftlichen, tiefer liegenden Quelle zu suchen, und zwar in einer relativ primären Alteration der Centraltheile des Nervensystems, oder in einer Alteration des Bluts, mögen übrigens diese Alterationen selbst entstanden seyn, wie sie wollen *). Im erstern Falle besteht die excentrische Affection gewöhnlich in sogenannten rein functionellen Störungen des Theils, die oft eben so schnell schwinden als sie entstehen, und häufig verschwinden, wenn andere Theile afficirt werden. — Sind dagegen Alterationen des Bluts die vorzüglich wirkende Ursache, so entwickelt sich im Allgemeinen die krankhafte Veränderung des einzelnen Theils stetiger, ist von längerer Dauer, bleibt fixirter, und vor Allem besteht jene örtliche Veränderung in nutritiven, secretorischen Anomalieen, die sogenannte Function des Theils (wofern sie nicht eben in Secretion besteht) leidet nur allmälig und erst in Folge der gestörten Ernährungsprocesse des Theils.

Der Mechanismus, welcher hier die Localaffection vermittelt, ergiebt sich am besten, wenn wir vorerst solche Störungen eines homogenen Gewebes betrachten, welche durch direct äussere Momente bedingt sind. Schon oben wurde erwähnt, wie in Folge einer äussern Einwirkung auf den einzelnen Theil einer grossen Schleimhautfläche diese in weiter Ausdehnung eine Veränderung erfahren kann, — wie durch Application von Kälte auf eine Hautstelle auch entfernte Theile der Cutis sich contrahiren; bekanntlich lassen sich auf ähnliche Weise, durch Einwirkung auf die contractilen Gefässwandungen, heftige Blutflüsse aus der Nase, der Gebärmutter, mittelst kalter Ueberschläge auf entfernte Theile hemmen. — Kommt eine Stelle der Haut-

*) Von ihnen kann erst unten weiter die Rede seyn.

fläche mit einer Mischung, welche Cantharidin, Brechweinstein u. s. f. enthält, in Berührung, so werden dadurch nicht nur die unmittelbar berührten Theile, sondern auch die umgebenden, selbst weit entfernte Stellen unter begünstigenden inneren Umständen afficirt; bei einem Kranken sah ich nach Einreibung von Brechweinsteinsalbe auf der Brust Pusteln am Scrotum entstehen, welche ihn fast zur Verzweiflung brachten. Obschon hier an die Möglichkeit einer Imbibition jener Stoffe durch die Wandungen der Blut- und Lymphgefässe, an ihre Vermischung mit dem Blutstrome gedacht werden muss, so kann hierin doch nicht die zureichende Ursache jener Affection entfernter Theile der Cutis gesucht werden, da dieser oft mit grosser Schnelligkeit sich ausbildet, — da keine so bedeutenden Quantitäten jener Stoffe eindringen können, — da nicht zu begreifen ist, warum dann nicht auch an andern Theilen, auf der ganzen Hautoberfläche u. s. f. Pusteln entstehen, — da endlich viele verwandte Erscheinungen selbst die entfernte Möglichkeit eines solchen Vorgangs ausschliessen. Es bleiben uns daher zur Erklärung des Mechanismus nur die in die Cutis eingehenden Nervenfasern übrig, und deren indirecter Zusammenhang innerhalb der Nervencentra mit denjenigen Nervenfasern, welche die entfernteren Partieen der Cutis versorgen, zumal deren Blutgefässe. Der Mechanismus würde somit einige Aehnlichkeit mit dem der sogenannten Mitbewegungen und Mitempfindungen (Irradiationen) haben, bei denen gleichfalls die Mittheilung nicht peripherisch gedacht werden kann, sondern, wie zufällig, benachbarte centrale Nervenfasern in Mitleidenschaft mussten gezogen werden. — Ein ähnlicher Mechanismus scheint, wo nicht immer, doch sehr häufig, der sogenannten Ausbreitung exanthematischer Affectionen der Cutis zu Grunde zu

liegen. — Sind sie die einfache Wirkung rein äusserer Agentien, — der seltenere Fall —, so müssen erst die Nervencentra centripetal afficirt worden seyn, von hier aus die die Cutis und ihre integrirenden Theile (Gefässe, Secretionsapparate, Bindegewebefasern) versorgenden Nervenfasern; bei ihrer Genese aus inneren Momenten können gewisse Stellen der Nervencentra gleich anfangs afficirt gewesen seyn, z. B. in Folge einer veränderten Mischung des Bluts u. s. f. Ein deutliches Beispiel dieses Mechanismus giebt die gewöhnlich als *Erysipelas* bezeichnete Art von *Dermatitis*. In manchen Fällen wird hier allerdings nur eine einzige beschränkte Stelle der Cutis primär ergriffen, die Affection breitet sich von hier aus auf die Umgebung fort, je nach der Lockerheit der Bindegewebeschichten u. s. f. findet eine mehr oder weniger ausgedehnte Exsudation von Serum unter die Epidermis Statt u. s. f.; diese Art der Ausbreitung gehört nicht hieher. Sehr häufig ist der Hergang ein ganz anderer, der vielleicht blos deshalb den meisten Beobachtern entgangen zu seyn scheint, weil sie nicht frühe genug den Kranken zu Gesichte bekamen. Ich habe das Glück, an mir selbst von Zeit zu Zeit Beobachtungen über die ersten Phänomene einer Gesichtsrose anstellen zu können, von denen ich nur einige zunächst auf unsere Frage bezügliche mittheilen werde. Die erste Störung, welche sich erkennen lässt, ist gewöhnlich ein leichter, spannender Schmerz im äussern Theil eines Gehörgangs, der durch die Bewegungen des Unterkiefers etwas gesteigert wird, — ferner in mehreren Stellen der einen Gesichtshälfte, der einen Seitenhälfte der Kopfschwarte, so besonders in der Gegend des einen Schädel- oder Schläfenbeins, — am untern Rand der Augenhöhle, an einem Nasenflügel u. s. f., — immer an Stellen, welche

vorzugsweise von Zweigen des fünften Hirnnervenpaars versorgt werden. Auf diese Schmerzen folgt an den meisten Stellen nichts weiter, sie verschwinden nach ein bis drei Tagen, und blos die gewöhnlich eintretende Abschülferung der Epidermis lässt auf eine Statt gehabte seröse Exsudation der Cutis schliessen. An andern Stellen aber, zumal im Gesicht, hat diese Exsudation einen höheren Grad erreicht, ohne dass der Schmerz hier lebhafter gewesen, man fühlt mit dem Finger eine kleine, umschriebene Härte in der Tiefe; die Gefässe der obern Schichten der Cutis scheinen zu dieser Zeit (6—10 Stunden nach dem ersten Entstehen des Schmerzes) noch nicht im höherem Grade injicirt, wenigstens bemerkt man an jenen hart sich anfühlenden Stellen keine ungewöhnliche Färbung. Erst nach Verlauf einiger weiterer Stunden ist die Epidermis hier stärker gespannt, die Stelle schwillt jetzt etwas an, es entsteht ein blass gerötheter Fleck mit verwaschenen Rändern, und dem leichten spannenden Schmerzgefühl mischt sich deutlich die Empfindung von erhöhter Temperatur bei. — Solcher Stellen kommen auf einer Gesichtshälfte mehrere vor, jede isolirt von der andern, die zwischenliegenden Stellen der Cutis bleiben ungestört; blos bei intenseren Graden der Dermatitis fliessen sie nach zwei bis vier Tagen zusammen, und dann erscheinen sie auch aussen nicht mehr als isolirte geröthete Flecke, sondern es ist eine rothe Fläche von bedeutender Ausbreitung geworden. — Hier bilden sich somit gleichzeitig mehrere Entzündungsheerde in den äusseren Schichten der Cutis, — die Ausbreitung über grössere Flächen geht nicht von einer Stelle aus, sondern jene zuvor isolirten Herde fliessen allmälig zusammen, wenn sie anders nicht isolirt bleiben. Die Mittheilung kann keine peripherische gewesen seyn, sondern innerhalb einer Stelle des

Centralorgans müssen auf eine zuerst fühlbare Weise die eine Empfindung vermittelnden Nervenfasern, und gleichzeitig oder erst successive die Nervenfasern, welche sich auf einzelnen Gefässbündeln ausbreiten, afficirt worden seyn. Ist eine Erkältung, z. B. des Gesichts, die Ursache, so waren jene sensitiven Nervenfasern das wichtigste vermittelnde Element, obschon die Kälte auf alle Theile der betroffenen Cutis eingewirkt haben muss. Uebrigens entstehet dieses *Erysipelas* meistens, ohne dass eine Erkältung die zureichende Ursache seyn könnte, und ebenso wenig können sogenannte gastrische, biliöse Complicationen als constant wirkende Momente betrachtet werden; wenigstens sah ich meistens eine Affection der Magen- und Darmmucosa, der Lebersecretion, erst späterhin im Verlaufe der Krankheit eintreten.

Ein ganz ähnlicher Mechanismus liegt der Affection ausgedehnter seröser, mucöser Membranen u. s. f. zu Grunde, wahrscheinlich auch vielen congestiven Zuständen und Phlegosen parenchymatöser Organe. Dieselben entfernteren Momente, welche z. B. die Entzündung einer einzelnen Stelle der Pleura, des Peritoneum u. s. f. bedingen, wirken gleichzeitig auf viele Stellen derselben ein, und blos unter besondern begünstigenden Umständen fliessen die örtlichen Affectionen zusammen, es entsteht eine gleiche Alteration ausgedehnter Flächen. Wenn auch nicht immer, so scheinen doch sehr häufig Mischungsveränderungen des Bluts den Affectionen der Nervenpartieen gegenüber ein entfernter wirkendes Moment zu seyn, die Centralorgane besonders scheinen dadurch leicht lädirt zu werden. — So verhält es sich wahrscheinlich mit den ausgebreiteten Alterationen gewisser membranöser und parenchymatöser Theile bei Typhus u. s. f. Ebenso ist das Blut ein wesentlicher.

Hebel bei der Affection mehrerer Stellen eines Gewebes zugleich, wenn dasselbe fremdartige Molecüle, z. B. Eiterkörperchen, Carcinomzellen u. s. f. beigemischt enthält, die nun im Capillarsystem jenes Gewebes weitere Störungen herbeiführen.

Nachdem wir den Mechanismus, welcher die gleichzeitige oder successive Affection grösserer Partieen eines homogenen Gebildes (die „Ausbreitung einer Krankheit der Continuität nach") zu vermitteln pflegt, im Allgemeinen aus einander gesetzt haben, bleibt uns noch die Untersuchung einiger Momente übrig, welche einem solchen Vorgang in den verschiedenen Theilen vorzugsweise förderlich sind. Die hemmenden Momente werden sich dabei von selbst ergeben. — Eine Ausbreitung der Continuität nach findet um so leichter Statt, 1) je homogener die Structur und damit die Wirkungsweise eines Theils ist, oder wenn wenigstens ein und dasselbe Element (z. B. eine Membran) durch seinen ganzen Verlauf sich fortsetzt, wie z. B. in Gefässen. In Canälen, welche irgend eine Flüssigkeit fortbewegen, schlägt die Reihe von successiven Affectionen gewöhnlich, wenn auch nicht constant, dieselbe Richtung ein, in welcher jene Contenta fortbewegt werden *). Wir dürfen daraus schliessen, dass wohl dieselben anatomischen Momente die physiologische wie die krankhafte Erscheinung bedingen, wenigstens in manchen Fällen. Die fortschreitende Contraction des Darmcanals, der Ausführungsgänge u. s. f. können wir aber nicht anders erklären als durch eine suc-

---

*) Vergl. z. B. Roche et Sanson, nouveaux élémens de pathol méd. chirurgic. etc. 3me Edit. T. I. 1833. S. 43.

cessiv Statt findende erhöhte Einwirkung der Nervenfasern auf die verschiedenen Partieen contractiler Gewebe, — soweit wir wenigstens den bis jetzt vorligenden Untersuchungen der Nervenphysiologie glauben dürfen. 2) Je reicher ein Gewebe an Nerven- und Blutgefässen, je höher überhaupt seine Dignität ist. 3) Ein beträchtliches Eingehen von Bindegewebe in die Zusammensetzung eines Gebildes, eine lockere, weiche Structur erleichtert die Infiltration (bei Congestion, Entzündung, bei gewissen Blutanomalieen), und damit ein secundäres Ergriffenwerden angrenzender Partieen. 4) Je leichter eine Affection der ein Gewebe versorgenden Nervenfasern von denen aus, welche in die zuvor afficirte Stelle desselben Gewebes eingehen, innerhalb der Centralorgane des Nervensystems möglich ist. 5) Je allgemeiner die ursächlichen Momente der örtlichen Affection sind (Blutalteration, functionelle Störung einzelner Partieen der Nervencentra), um so leichter wird ein Gebilde in grösserer Ausdehnung, gleichzeitig oder successive ergriffen werden können.

Die Krankheitserscheinung erfährt durch diesen Modus der räumlichen Ausbreitung mannichfache Veränderungen, doch lassen sie sich meist auf eine quantitative Vermehrung reduciren, es treten im Allgemeinen keine qualitativ neuen Symptome auf. Diesen Veränderungen liegen folgende Momente zu Grunde: 1) Indem eine grössere Partie des Gebildes in abnormen Zustand geräth, wird seine Functionsweise in höherem Grade betheiligt; die Rückwirkung auf den Totalorganismus, auf functionell verwandte oder abhängige Theile muss daher intenser seyn. Nur dann kann es sich hierin anders verhalten, wenn die zuerst afficirt gewesenen Partieen in ihren normalen Zustand zurücktreten, während andere ihn verlassen. 2) Wenn der inte-

grirende Theil eines ganz andern Organs der Continuität nach afficirt wird; indem hier die Functionsweise jenes Organs eine Veränderung erleidet, können auch qualitativ andere Symptome zu den früheren sich gesellen. So z. B., wenn in Folge einer Affection der Schleimhaut der Harnblase die Ureteren, die Harncanäle der Niere in Mitleidenschaft gezogen werden, — wenn die Thränendrüse nach einer Läsion der Conjunctiva, — die Gallencanäle der Leber bei einer Entzündung des Duodenum u. s. f. afficirt werden, und umgekehrt. 3) Durch die centripetale Affection der Nervencentra können durch Irradiation die Nervenfasern auch solcher Theile afficirt werden, welche eigentlich an und für sich nicht erkrankt waren. Indem sie jetzt mehr oberflächliche, functionelle Veränderungen erfahren, oder tiefer, in ihrer Organisation selbst ergriffen werden, treten ganz neue Symptomencomplexe auf, — so z. B. Fieber. Je nach der Natur dieser accessorisch afficirten Theile, je nach der Verschiedenheit ihrer Störung treten Schmerzen, Anästhesieen, Contractionsanomalieen in Muskeln, Gefässen, in den feineren Bronchienzweigen *) ein. Zu den primären Alterationen z. B. einer Partie der Cutis, einzelner Gelenkapparate u. s. f. gesellen sich congestive oder entzündliche Zustände innerer Theile, besonders seröser und mucöser Membranen. Durch denselben Mechanismus scheinen oft secundäre Affectionen auch solcher Gebilde zu Stande zu kommen, welche mit den zuerst erkrankten in continuirlicher Verbindung stehen, und deren Genese man demzufolge gewöhnlich als eine räumliche Ausbreitung der

*) Longet's Versuchen zufolge sind die Bronchien wirklich contractil, und auf ihre Contractionsweise äussern die Zweige des Vagus bedeutenden Einfluss. — Vergl. Compt. rend. de l'Acad. d. scienc. T. XV. Septemb. 1842.

Continuität nach in Anspruch nimmt. So z. B. gesellen sich zu Affectionen des Duodenum häufig icterische Zufälle, ohne dass sich eine Entzündung u. s. f. vom Duodenum aus längs des Gallengangs in das Leberparenchym fortpflanzte, wenigstens konnte z. B. Stokes keine Beweise für eine solche Weise der Ausbreitung finden *). 4) Durch die Vervielfältigung oder die Ausbreitung örtlicher Störungen wird eine grössere Menge von pathologischen Flüssigkeiten gebildet, welche nun in die (unverletzten oder zum Theil gerissenen) Gefässe treten, und mit dem Blute anderen Theilen zugeführt werden. Dies ist z. B. bei Variolapusteln, bei der diffusen Zellgewebe-Entzündung, bei Geschwüren, Gangrän, bei zu Grunde gehenden Pseudoplasmen u. s. f. der Fall. 5) Ist der afficirte Theil dem Auge, dem tastenden Finger, dem Gehöre zugänglich, so lässt sich die Ausbreitung der Localaffection schon mittelst dieser Sinnesorgane erkennen, — die physicalischen Merkmale erleiden eine Veränderung.

II. Heterogene, unmittelbar angrenzende Gebilde werden in Folge der krankhaften Veränderung eines Theils afficirt.

Diese Art der Ausbreitung kommt im Ganzen seltner vor als die zuerst erwähnte, sie setzt eine Disposition der Gewebe voraus, welche nur wenigen zukommt. Es ist zunächst zu unterscheiden, in welcher Verbindung die heterogenen Gewebe mit den zuerst afficirten stehen. Sehen wir ab von den einfachtsen Geweben, z. B. der Krystalllinse, der Horngebilde, so bestehen auch die in ihrem Totalausdruck gleichartigen Gewebe immer aus dissimilen Elementen, —

*) Stokes, on hepatic affections. Lond. med.-surg. Journ. March 1834.

ausser den dem Gewebe eigenthümlichen Formelementen (Fasern, Zellen) aus Gefässen, Nerven, Bindegewebe, — und die zusammengesetzteren parenchymatösen Theile bestehen sogar aus mehreren bereits selbst aus heterogenen Elementen gebildeten Geweben. Durch das Zusammentreten dieser anatomischen Bestandtheile entsteht immer ein Ganzes, nur auf verschiedenen Stufen der Zusammensetzung, welches dem Totalorganismus gegenüber als functionelle Einheit gelten kann. Die dissimilen Bestandtheile z. B. des Darmcanals, der drüsigen Organe führen zusammen einen gemeinschaftlichen Zweck aus, und obschon die Wirkungsweise eines jeden wieder eine andere ist, greift doch jede auf's Innigste in die aller übrigen ein. Alle erhalten dadurch, dass sie die integrirenden Theile dieses oder jenes Gebildes sind, in ihrer Wirkungsweise ein eigenthümliches Gepräge, das man ihren Provincialcharakter nennen könnte. — Daher kommt es, dass, wenn ein solcher selbst schon zusammengesetzter Theil irgendwie eine Alteration erfährt, unmittelbar alle seine formellen Bestandtheile dabei betheiligt werden, wenn auch jeder wieder auf seine eigene Weise; das ideale Band, welches sie alle umschlingt, kann zwar von einem einzelnen aus zuerst gestört werden, aber die übrigen empfinden gleichsam die Rückwirkung unmittelbar. So wird die Wirkungsweise der in eine Membran gehenden Nervenfasern sehr häufig zuerst alterirt, die Störung beschränkt sich aber nicht auf sie allein, — die Gefässverzweigungen, die verschiedenen contractilen Fasern u. s. f. nehmen sogleich daran Theil; dasselbe ist der Fall, wenn zunächst die eingehenden Gefässe, die Mischung des zugeführten Bluts eine Veränderung erlitten haben. — Diese Art von Fortpflanzung einer Affection, obschon auch hier, strenge genommen, heterogene Theile von an-

dern aus betheiligt werden, soll jedoch nicht weiter untersucht werden, da wir hier nicht mit der Frage es zu thun haben, wie die Alterationen eines einzelnen Theils zu Stande kommen.

Etwas anders verhält es sich schon mit jenen Gebilden auf einer höhern Stufe der Zusammensetzung, zumal wenn deren formelle Bestandtheile in functioneller Hinsicht bedeutend divergiren, oder wenn die letzteren durch Schichten von Bindegewebe u. s. f. von einander getrennt sind, wie z. B. die verschiedenen Membranen des Darmcanals, — die serösen Hüllen vieler Organe. Obschon auch sie einen gemeinschaftlichen Zweck, — die sogenannte Function des Theils, vermitteln, so geschieht dies doch von jedem der einzelnen Bestandtheile auf eine dissimile Weise, von der Muskelschichte anders als von der Schleimhaut, der serösen Hülle, den Schichten von Bindegewebefasern u. s. f. Daher werden ihre krankhafte Störungen nicht nur verschiedene Symptome bedingen, sondern einzelne von ihnen werden auch durch Bedingungen afficirt werden und erkranken können, welche die andern ganz oder doch in höherem Grade unberührt lassen. So kennen wir isolirte Affectionen, z. B. Entzündungen, congestive Zustände der verschiedenen Schichten und formellen Bestandtheile des Darmcanals, der Hautdecken. Bei weniger intenser Störung kann sie auf ein einzelnes dieser Glieder beschränkt bleiben, unter dem Zusammenwirken verschiedener begünstigender Umstände aber erstreckt sie sich über die anstossenden Theile. — Noch seltener im Allgemeinen ist die Affection eines Theils die zureichende Ursache, dass nun von ihr aus sich eine ähnliche in einfach anstossenden Gebilden entwickelt, mit denen der erstere weder in inniger anatomischer noch functioneller Verbindung steht. Dies ist fast

nur dann der Fall, wenn die krankmachende Ursache wirklich eine progressive ist und mit einer gewissen individuellen Energie wirkt, — wie besonders sogenannte bösartige Pseudoplasmen, Carcinome u. s. f., welche sich auf anstossende Theile fortpflanzen, ohne besonders wählerisch zu seyn. — Strenge genommen gehört aber diese Ausbreitung solcher Tumores nicht hieher, so wenig als jene successive oder gleichzeitige Affection anstossender Theile, welche durch das Wirken einer tieferen, gemeinschaftlichen Quelle (z. B. Blutanomalieen) bedingt wird, nicht aber durch die krankhafte Veränderung des zuerst ergriffenen Theils an und für sich selbst; in beiden Fällen ist es kein „Fortschreiten der Krankheit," sondern eine Ausbreitung der krankmachenden Ursache auf heterogene Theile.

Ueberhaupt kommen bei der Ausbreitung nach der Contignität dieselben genetischen Momente in Betracht, wie sie schon bei der Ausbreitung der Continuität nach angeführt worden. Es ist nämlich wohl zu unterscheiden, ob die succesive Affection anstossender Gewebe durch die Läsion des zuerst krankhaft veränderten bedingt wird, oder ob nicht die Affection beider die einfache Wirkung einer auf beide wirkenden Ursache ist. Es gilt hier im Ganzen Alles, was schon oben (*ad I.* a. b. c.) aus einander gesetzt worden, und bedarf daher keiner Wiederholung. So leicht es aber auch seyn mag, diese Unterscheidung *a priori* festzustellen, so schwierig scheint es, im gegebenen Falle immer das Statthaben der einen oder andern Entstehungsweise nachzuweisen. Sollte auch ein Causalnexus ersterer Art sich nachweisen lassen, so fragt es sich noch weiter, welches der Gewebe zuerst befallen worden. Theils die Krankheitserscheinung im Leben, theils die erkennbaren Alterationen nach dem Tode werden hierüber häufig ge-

nug Aufschluss geben, wenn auch nicht immer. Die rothlaufartige Entzündung z. B. gehört zu den häufigsten Erscheinungen, und doch lässt es sich nicht entscheiden, ob im gegebenen Fall zuerst die Cutis und von ihr aus das subcutane Bindegewebe, ob beide zugleich oder umgekehrt das Bindegewebe zuerst afficirt wurde, — ob je nach den Causalmomenten u. s. f. bald das eine, bald das andere der Fall ist *). — Ribes, Cruveilhier u. A. zufolge besteht das *Erysipelas* wesentlich in einer entzündlichen Affection der Venen des Corium, des subcutanen Bindegewebes, während Andere mit mehr Wahrscheinlichkeit die *Phlebitis* für eine accessorische Alteration erklären, zu deren Entstehung noch andere, besonders constitutionelle Momente mitwirken müssen.

Die Verhältnisse, welche die secundäre Affection anstossender Gewebe besonders begünstigen, lassen sich im Allgemeinen auf folgende reduciren: 1) Reichthum an Nerven und Gefässen, höhere functionelle Energie eines Theils, grösseres Bedürfniss einer normalen Blutcirculation und einer normalen Beschaffenheit der Nährflüssigkeit. Mit je weniger Energie die nutritiven (und secretorischen) Processe vor sich gehen, je unbedeutender die eigentliche Function, je weniger ein Theil in Bezug auf die ihm zugeführte Nährflüssigkeit empfindlich, wählerisch ist, desto seltener wird er von anstossenden Theilen aus afficirt (z. B. Knorpel- und Sehnensubstanz). 2) Alle Momente, welche die Infiltration begünstigen, wie lockere Structur, Reichthum an Bindegewebe, Mangel eines eigentlichen Parenchyms. Am leichtesten wird daher das Bindegewebe selbst

*) Vergl. Thom. Nunneley, treatise on the nature etc. of Erysipelas. Lond. 1841. S. 31.

ergriffen, sobald die in ihm eingebetteten Theile krankhaft verändert sind, oder bei Alterationen solcher Gewebe, welche durch Bindegewebe von anderen anliegenden getrennt werden. Hohle, von dünnen Membranen umschlossene Räume, Canäle erleichtern die Imbibition, wenn anders nicht die in ihnen enthaltene Flüssigkeit derselben entgegenwirkt; daher scheinen Blut- und Lymphgefässe häufig afficirt zu werden. — Vielleicht liegen ähnliche Bedingungen der Thatsache zu Grunde, dass seröse, mucöse Membranen so leicht von andern Theilen, z. B. dem Parenchym der von ihnen über- oder ausgekleideten Organe aus erkranken, wie z. B. die innere Fläche der Gebärmutter bei deren parenchymatösen Affectionen, — die Pleura bei Lungenentzündung und umgekehrt. 3) Innige functionelle Beziehungen, wie z. B. zwischen Drüsen und ihren Ausführungsgängen, zwischen verschiedenen Organen und ihren serösen Ueberzügen, zwischen den die Membranen bedeckenden Bindegewebeschichten und denen, welche in die Zusammensetzung dicht anliegender Theile eingehen. 4) Wenn Venen, Lymphgefässe abnorme Substanzen aufgenommen haben, so werden solche Theile am meisten lädirt, in welchen jene zunächst abgelagert werden können, — z. B. Lymphdrüsen. 5) Hängt ein Theil in seiner Existenz, seiner Ernährung wesentlich von derjenigen eines andern ab, so muss mit einer Störung des letztern nothwendig der erstere betheiligt seyn. In diesem Verhältniss steht die Knochensubstanz mit ihren Blutgefässen zu dem Periost, die Krystalllinse zu ihrer Kapsel, die verschiedenen Epithelien zur Cutis, zur Schleimmembran. 6) Wird die secundäre Affection eines anliegenden Theils vorzugsweise durch das Nervensystem vermittelt, so werden solche Theile besonders ergriffen werden, deren Nervenfasern denjenigen des zu-

erst lädirten Theils innerhalb der Centralorgane am nächsten liegen (durch Irradiation u. s. f.) Vielleicht lässt sich daraus erklären, warum so oft krankhafte Veränderungen auf die eine Seite des Körpers beschränkt bleiben. — 7) Die Alteration des zuerst afficirten Theils wirkt mechanisch auf anliegende Theile, — z. B. Degenerationen der *Capsula Glissoni* auf die zur Leber gehenden Blutgefässe, — Druck von Tumores, Aneurysmen u. s. f. auf anliegende Gebilde, Blutgefässe, Nerven, — Ausdehnung der Hautdecken durch angesammelte Flüssigkeiten, Geschwülste.

Die Krankheitserscheinung erleidet durch diese Art der Ausbreitung ungleich wichtigere Modificationen als durch die Ausbreitung der Continuität nach, — es treten eine Menge qualitativ anderer, neuer Symptome auf, — verschieden je nach der Natur der secundär afficirten Theile, der Art und Weise ihrer Störung. — Im Wesentlichen gilt hierüber das schon oben *(ad I.)* Angeführte.

III. Entfernte Theile, welche von den zuerst afficirten aus weder der Continuität noch der Contiguität nach ergriffen werden konnten, sind in den Kreis des Erkrankens gezogen.

Dieser Modus der Ausbreitung in Distanz kann blos möglicherweise durch Gefässe und Nervencentra vermittelt werden; selbst in denjenigen Fällen, wo die Affectionen an zwei entfernten Puncten eines und desselben continuirlichen Gewebes zu Stande kommen (z. B. in Schleimmembranen), könnten im Allgemeinen blos die Nervenbahnen den Mechanismus bedingen. — Für die Krankheitserscheinung ist diese Art von Ausbreitung die bedeutsamste, — das, was wir gewöhnlich Krankheit nennen, kommt vorzugsweise durch diese secundären, tertiären Affectionen verschiedener Theile in Verbindung mit den durch die Läsion der relativ

primär erkrankten Theile bedingten Symptomen zu Stande; jene ersteren nehmen aber meistens gleichsam den grössten Raum in der Krankheitserscheinung ein, während die eigentlich wirkenden Momente, die primären Läsionen mehr im Verborgenen bleiben. — Die successive oder gleichzeitige Affection mehrerer Theile kann in sehr verschiedenen entfernteren Bedingungen begründet seyn, die hier der Kürze wegen und um nicht Spaltungen vorzunehmen, welche mehr *a priori* als der Erfahrung gemäss ausgeführt werden könnten, zusammengefasst werden. — Die für uns hier wichtigste Differenz ergiebt sich daraus, ob ein auf viele, selbst alle integrirenden Theile des Organismus wirkendes System relativ zu den einzelnen Localaffectionen primär verändert worden, — oder ob dies blos bei einem einzelnen Theile der Fall ist, welcher nicht an sich, sondern blos durch die Vermittlung jener allgemeinen Systeme auf entfernte Theile einwirkt. Zu den ersteren gehören Affectionen der Centralorgane des Nervensystems, zumal des Rückenmarks, ferner Mischungsveränderungen der Säftemasse, zumal des Bluts; zu den letztern gehören alle übrigen Gebilde, — Nerven — und contractile Fasern, ihre Agglomerate zu Muskeln, Membranen, parenchymatösen Organen u. s. f.

Wir haben demzufolge zu unterscheiden: 1) Relativ primäre Affectionen einzelner, peripherischer Theile, welche weiterhin andere entfernte Gebilde zum Krankwerden veranlassen können, — vermöge des Verlaufs ihrer betreffenden Nervenfasern oder ihrer Gefässe. 2) Die Centralorgane des Nervensystems oder einzelne ihrer Partieen sind relativ zu den verschiedenen peripherischen Alterationen primär afficirt, — ihre krankhafte Störung ist das vorzugsweise wirkende Moment. 3) Die Affectionen einzel-

ner Theile finden ihre wichtigste Ursache in gewissen Anomalieen der Säftemischung.

A. Einzelne peripherische Theile erscheinen zunächst afficirt.

Von ihnen aus können andere entfernte Gebilde durch Vermittlung der Centralorgane des Nervensystems, wahrscheinlich auch der Ganglien oder durch die Art und Weise der Gefässverbindung afficirt werden.

a) Affection entfernter Theile, zunächst vermittelt durch die Centralorgane des Nervensystems.

Die Untersuchung dieser Ausbreitungsweise setzt eine festgestellte Ansicht über die Function der verschiedenen Partieen des Nervensystems voraus, schon um den Sinn klar angeben zu können, welchen man mit gewissen Terminis (z. B. Reflex, Irradiation, centripetal und -fugal) verbindet. Die Ansichten der Nervenphysiologen hierüber sind bekannt, — die weitere Untersuchung, in wie weit sie durch das vorliegende Erfahrungsmaterial begründet scheinen oder nicht, würde hier zu weit führen. Es genüge die Bemerkung, dass die meisten jener Termini, wie sie jetzt allgemein in Anwendung kommen, auf einer blossen Allegorie beruhen, dass wir erst dann ein sicheres Urtheil über ihre Zweckmässigkeit fällen können, wenn uns die eigentlichen Ursachen der Nervenwirkung bekannt seyn werden. Wir wissen nicht, ob den verschiedenen Nervenfasern an sich eigenthümliche, specifische Kräfte (Energieen) zukommen oder nicht; wir können nicht beweisen, dass die verschiedenen Gewebe, Organe blos durch das Eingehen gewisser Nerven in ihre Organisation zu ihrer eigenthümlichen Function befähigt werden; — die Wirkungsweise der Centralorgane, wenn von den Nervenfasern eines Theils

aus die eines andern, dissimilen, irgendwie afficirt werden, blieb uns bis jetzt verborgen. Wenn daher im Folgenden von sensitiven, centripetalen — und motorischen, centrifugalen Nervenfasern die Rede ist, so gebrauche ich diese Ausdrücke blos der Kürze, des bessern Verständnisses wegen; — die ersteren sollen blos solche Fasern bedeuten, welche gewisse eine Empfindung vermittelnde Gebilde versorgen, — die letztern aber solche, welche in die Structur verschiedener contractionsfähiger Gewebe eingehen. — Da die Nervenfasern durchaus isolirt verlaufen, so kann die Affection gewisser Nervenfasern von andern aus blos durch gewisse verbindende Centraltheile vermittelt werden. Wie aber diese letztern dabei wirken, — d. h. die eigentlichen Bedingungen der sogenannten Irradiations- und Reflexionsphänomene sind uns, wie schon erwähnt, unbekannt. Thatsache ist bis jetzt blos, dass irgend eine Mittheilung Statt findet, dass keine Nervenfaser auf die Dauer und auf gehörige Weise zu wirken im Stande ist, wenn sie nicht in ungestörter Verbindung theils mit dem von ihr versorgten peripherischen Gebilde, theils mit gewissen Theilen dieser oder jener Centralorgane steht.

Die Nervenfasern lassen sich im Allgemeinen in solche unterscheiden, welche die Contraction der Muskelpartieen im engern Sinne oder einfach contractiler Gewebe (Bindegewebe, Gefässwandungen) vermitteln, — welche die irgend eine Empfindung vermittelnden Theile versorgen, — oder endlich die intellectuellen Functionen bedingen. Von ihnen wird im Einzelnen die Rede seyn.

1) Muskelgebilde im engern Sinne werden secundär afficirt, und zwar

α) von den Nervenfasern anderer Muskelgebilde aus. — Sogenannte Mitbewegungen.

Es treten Bewegungen gleichsam spontan, ohne Wil-

lenseinfluss ein, wenn andere Muskelpartieen willkürlich sich contrahiren; — dies findet besonders häufig bei Contractionen der Gesichts-, der Dammmuskeln, der Iris Statt. Für uns hier sind diese Erscheinungen von keinem besondern Interesse.

β) Von nicht musculösen Theilen und ihren Nervenfasern aus. Sogenannte Reflexbewegungen. (Excito-motorische — nach Marshall Hall.)

Die Nervenfasern musculöser Gebilde werden von solchen Theilen aus afficirt, welche eine Empfindung, oder wenigstens keine Bewegung vermitteln, — d. h. von sogenannten centripetalen Nervenfasern aus. — Hieher gehört die Erscheinung des Tetanus nach Verletzungen, welche unmittelbar keine Muskelnerven betroffen haben, — das Zittern der Muskeln in Folge einer schmerzhaften Verletzung, z. B. eines einfachen Hautschnitts; — ferner die convulsivischen Bewegungen verschiedener Theile bei Zahnentwicklung (insofern sie durch kein idiopathisches Leiden des Gehirns oder Rückenmarks selbst veranlasst werden), — die epileptischen Zufälle in Folge einer Compression oder sonstigen Alteration sensitiver Nervenfasern, — die Muskelcontractionen im Gesicht, an verschiedenen Stellen des Rumpfs bei schmerzhaften Affectionen innerer oder äusserer Theile, in Folge von äusserer Einwirkung, Berührung u. s. f. der äussern Hautdecken, der Schleimmembranen; — die (unwillkürliche) Spannung des geraden Bauchmuskels bei verschiedenen Affectionen (z. B. Abscessen) der Lebersubstanz; — die veränderte Contractionsweise des Magens, Darmcanals in Folge der (zumal mit heftiger Schmerzempfindung verbundenen) Affection centripetaler Nervenfassern der verschiedensten Theile, — wie der Darmschleimhaut, der Leber, Nieren u. s. f., — ver-

mehrte Contraction des Herzens bei schmerzhaften, entzündlichen, congestiven Zuständen eines Theils *), — Contractionen des Uterus beim Saugen der Brustwarze.

2) Einfach contractile (tonische) Gewebe werden secundär in ihrer Contractionsweise verändert.

Manche neuern Untersuchungen lassen kaum einen Zweifel darüber, und die schlichte Beobachtung bestätigt es, dass die in das Bindegewebe, die Wandungen der Gefässe, der Ausführungsgänge u. s. f. eingehenden Nervenfasern auf deren Contraction einen wichtigen Einfluss ausüben. — Valentin (*funct. nervor.* S. 62) sah z. B. bei einem Pferde in Folge mechanischer wie chemischer Einwirkung auf die Brustganglien des sogenannten Sympathicus die Brustaorta sich zusammenziehen; Longet (s. oben) sah dasselbe an den Bronchien bei Pferden, Rindern, als er einen galvanischen Strom quer durch Zweige des Vagus leitete. — Insofern nun die Nervenfasern auf den Tonus dieser Gewebe wesentlich influenziren, muss derselbe auch von den Nervenfasern anderer Theile, welche mit jenen ersteren innerhalb der Ganglien, des Rückenmarks in leitende Verbindung gesetzt sind, eine Veränderung erfahren können. Bekanntlich haben Henle und Stilling zuerst in ihren pathologischen Untersuchungen einen solchen Vorgang nachzuweisen gesucht und über den Mechanismus dabei wichtige Aufschlüsse gegeben.

α) Der Tonus dieser Gewebe wird verändert in Folge einer Einwirkung von centripetalen Nervenfasern aus.

Dieser Vorgang ist äusserst häufig, und wie alle Mo-

*) Diese wie die folgenden Reihen von Phänomenen gestatten hier eine blos cursorische Betrachtung; über das Nähere bitte ich die so reiche Literatur, zumal der Deutschen und Britten, zu vergleichen.

dificationen des Tonus dieser Gewebe überhaupt, für die Pathologie von höchster Wichtigkeit. — Von allen Erscheinungen, welche dadurch vermittelt werden, führe ich nur einige der häufigsten und wichtigsten an. — So gehört hieher: — der veränderte Tonus des Corium, des subcutanen Bindegewebes bei Einwirkung von Kälte oder Wärme auf die äussern Hautdecken, womit zugleich ein veränderter Tonus (Expansion oder Contraction) der eingehenden arteriellen Gefässe wie der Venen gegeben ist. — Unmittelbar nach dem Genuss warmer Speisen, z. B. einer Suppe entsteht oft ein congestiver Zustand der Cutis, besonders im Gesicht, auf welchen gewöhnlich eine vermehrte Secretion der Schweissdrüsen folgt. Etwas Aehnliches entsteht bei schmerzhaften Affectionen sensitiver Nerven, z. B. bei Neuralgieen; — nach heftigen Zahnschmerzen schwillt häufig das Zahnfleisch, die Parotisgegend, auch die Submaxillardrüsen. — Bei der in Paris herrschenden Epidemie von Acrodynie*), bei welcher eine ausserordentlich gesteigerte Empfindlichkeit der Hautdecken u. s. f. eins der Hauptsymptome war, röthete sich oft die Conjunctiva, die Thränendrüsen secernirten mit grosser Intensität, — bei zwei Dritttheilen der Erkrankten entstand eine subcutane Infiltration von Serum im Gesichte, an den Extremitäten, zuweilen am ganzen Körper; zugleich gesellten sich oft profuse Schweisse, eine vermehrte Secretion des Hauttalgs, die verschiedensten Formen von Exanthembildungen dazu. — Dieselbe Affection der Hautgefässe beobachtet man häufig nach Verletzung eines Hautnerven. Nach einer Venäsection am Arme, bei welcher der sogleich bei der Operation

*) Vergl. Dance, im Dictionn. de médéc. 2me Edit. T. I. S. 515. 1832.

entstehende heftige Schmerz auf die Verletzung eines Hautnerven schliessen liess, sah ich ein Erythem um die Wunde entstehen, welches sich schnell über die Vorderfläche des Unterarms, besonders an der Ulnarseite ausbreitete, durch kalte Umschläge jedoch bald gehoben wurde. Bei einem Kranken, welchem ich einen Fistelgang in der Nähe des äussern Knöchels am Fusse spaltete, wurde gleichfalls ein Hautnerve, Zweig des *N. peroneus* verletzt, wie aus den heftigen Schmerzen, zumal in der kleinen Zehe, hervorging. Bald nachher entstand ein Erythem des äussern Fussrandes, verbunden mit grosser Empfindlichkeit der die Wunde umgebenden Theile und besonders einer kleinen Stelle dieser Wunde selbst, bei deren leisester Berührung jedesmal schiessende Schmerzen zumal in der kleinen Zehe entstanden; zu jener erythematösen Röthe gesellte sich bald subcutane Infiltration von Serum, bedeutende Anschwellung, und später schülferte sich die Epidermis ab. Aehnliche Beobachtungen machte ich, wie wohl jeder Praktiker, häufig an verschiedenen Theilen des Körpers. — Bei schwierigem Zahnen entstehen in Folge der heftigen Schmerzen oft profuse Schweisse, zumal am Kopfe, im Gesicht, mannichfache Exanthembildungen; die Cutis einer oder beider Wangen röthet sich in Folge der Expansion ihrer Blutgefässe intens roth, es kommt oft bis zur Exsudation von Serum, in Folge deren die Epidermis auf der Wange sich abschülfert. — Der Tonus der Gefässe, zumal der feineren arteriellen Zweige, der Capillargefässe ist überhaupt eine äusserst veränderliche Grösse, ihr Durchmesser verändert sich nicht nur je nach dem Zustande des Theils, in welchen sie sich vertheilen, sondern auch von benachbarten oder entfernten Geweben aus kann er Modificationen erleiden, zumal von den Hautdecken, der Respirations-

und Digestionsmucosa aus. Dies kann aber blos durch centrale Verbindung zwischen den betreffenden centripetalen Nerven einerseits, den centrifugalen (tonischen) Nervenfasern der Gefässe andererseits vermittelt werden. Daher werden auch die Gefässe im Allgemeinen um so leichter in ihrem Tonus von andern entfernten Theilen aus afficirt, durch eine je grössere Menge von Nerven die letzteren mit den Centralorganen in Verbindung stehen. Gehen in die Zusammensetzung des primär lädirten Theils Gefühlsnerven ein, so äussert sich ihre krankhafte Veränderung gewöhnlich zuerst als Schmerz, erst später entsteht veränderter Tonus, zumal Expansion der Gefässe nicht blos dieses Theils, sondern auch ganz entfernter Gebilde; — und damit hyperämische Zustände, Blutextravasate, Stasen derselben. So bilden sich in den secundär afficirten Theilen in Folge dieser Circulationsstörung Congestionen, Entzündungen, — in secernirenden Gebilden zugleich verschiedene Secretionsanomalieen; es entstehen z. B. in Folge von Ruhren Hepatitis, nach vorhergehender Affection der Respirationsorgane, des chylopoëtischen Systems mannichfache Exanthembildungen, — Pneumonieen; Enteritis in Folge von Entzündung der Leber. In Folge einer Erkältung verändert sich nicht blos der Tonus der Hautdecken, es kommen auch unter begünstigenden Umständen Congestionen, Entzündungen innerer Theile zu Stande. — Viele Erscheinungen, welche das „Fieber" zusammensetzen, müssen durch denselben Mechanismus in ihrer Genese erklärt werden, sobald das „Fieber" nicht die Folge einer relativ primären Affection der Nervencentra oder einer Blutalteration ist; — so z. B. die Secretionsanomalieen in entfernten Theilen, so weit sie von einem veränderten Tonus der Gefässe, der beim Secretionsprocess betheiligten Membranen, der

Ausführungsgänge bedingt werden; — die Veränderungen des Pulses hinsichtlich des Tonus der Arterie; — die beim Fieber gesteigerte Resorption, so weit eine solche von einer veränderten Contraction der Venen und Lymphgefässe, — der verschiedenen Elemente der Secretionsapparate abhängt.

β) Die Contraction der tonischen Gewebe erleidet in Folge einer Einwirkung von musculösen Theilen aus eine Veränderung.

Hieher gehören z. B. die Expansion der Blutgefässe eines Theils nach angestrengten Contractionen seiner Muskeln, — die vermehrte Secretion des Speichels beim Kauen, die Entleerung der Samenflüssigkeit bei epileptischen Anfällen, zuweilen selbst bei Entleerung des Urins, der Excremente, — die oft profuse Harnsecretion bei hysterischen Convulsionen, — die verminderte Secretion der Schleimdrüsen des Mundes, des Rachens nach anhaltendem Sprechen, — die veränderte Schleimsecretion der Darmschleimhaut (ihrer Drüsenapparate) in manchen Fällen von gestörter Contraction der Muskelhaut des Darmcanals. Endlich entstehen mittelst desselben Mechanismus jene merkwürdigen Fälle vermehrter Schweisssecretion des Gesichts, oft blos einer Seitenhälfte desselben, beim Kauen. Einen Fall dieser Art beobachtete ich bei einer zart gebauten, übrigens ganz gesunden, jungen Dame. — Dieselbe leidet öfters an oberflächlichen Excoriationen der innern Fläche der Lippen, welche mit ziemlich starker Schmerzempfindung verbunden sind; kaut sie zu dieser Zeit eine etwas festere Speise, z. B. Fleisch, Brod, so bedeckt sich alsbald die linke Wange, noch mehr aber der linke Nasenflügel, die linke Hälfte der Oberlippe mit Schweisströpfchen, womit ein eigenes Gefühl von prickelnder Wärme verknüpft ist, — die erwähnten Stellen fühlen sich auch wärmer an

als der übrige Theil des Gesichts, ohne dass sie eine auffallende Veränderung der Farbe erkennen lassen. Dieselben Erscheinungen treten auch dann ein, wenn blose Kaubewegungen des Unterkiefers, ohne Gegenwart von Speisen im Munde, ausgeführt werden.

3) Theile, welche vermittelst ihrer centripetalen Nerven eine Empfindung veranlassen können, werden von den Nervenfasern anderer Theile aus affeirt.

α) Von den centripetalen Nervenfasern anderer Theile aus. — Sogenannte Mitempfindungen (zum Theil.)

Auf diese Weise erklärt sich z. B. die Ausbreitung des Schmerzes über benachbarte Theile, — wenigstens manche Fälle derselben, — die Entstehung von Schmerzen, z. B. Odontalgieen, Prosopalgieen, Colikschmerzen nach Einwirkung von Kälte auf die Hautnerven; die Schmerzen in den Präcordien, in den Thoraxwandungen nach einem sogenannten kalten Trunke, — die Schmerzen in der rechten Schulter, zwischen den Schulterblättern, in der Lendengegend u. s. f. bei *Hepatitis*, — die Schmerzen im rechten Kniee bei Leberabcessen*); — Schmerzen in der linken Schulter bei *Pericarditis* (bei zwei Fällen dieser Krankheit beobachtete ich äusserst heftige, intermittirende Schmerzen in der linken Wade); — die schmerzhaften Empfindungen an der *glans penis* bei Blasensteinen, — an verschiedenen Theilen des Körpers bei Stricturen der Urethra, des Schlundes u. s. f. Ferner gehören noch hieher mannichfache Sinnesstörungen bei verschiedenen Affectionen der Abdominaleingeweide; in Folge von heftigen cardialgischen Schmerzen

*) Vergl. z. B. W. Thomson, a pract. treatise on the diseases of the liver etc. Edinb. 1841. S. 133.

bei einem ältern Manne sah ich z. B. eine *Amaurosis dimidiata obliqua* beider Augen entstehen.

β) Von den motorischen Nervenfasern muskelöser oder tonisch contractiler Theile aus.

Dieser Mechanismus scheint ungleich seltener als der zuvor angeführte. Am häufigsten entstehen noch auf diese Weise die Schmerzen in den Extremitäten, der Schulter- und Lendengegend nach angestrengten Muskelcontractionen dieser Theile, — die Schmerzen in den Bauch- und Thoraxwandungen bei lange anhaltenden, heftigen Respirationsbewegungen, — die heftigen Schmerzen beim Wadenkrampfe; diesen letztern sah ich am häufigsten entstehen, wenn ich nach angestrengten Fusstouren eng anliegende Stiefeln auszog. — Hieher scheinen ferner manche Fälle von heftigen Schmerzen in der Nabelgegend, längs des *Colon transversum* u. s. f. nach Stuhlentleerungen zu gehören, wie ich sie z B. bei mehreren Fällen der sogenannten *Neuralgia coeliaca* arthritischen Ursprungs beobachtete; umgekehrt gehen bei jungen Kindern intense Schmerzen der Stuhlentleerung gewöhnlich voran. — Bekannt sind Stromeyer's Untersuchungen, denen zufolge bei Muskelcontractionen intense Schmerzen selbst an entfernten Theilen sich äussern. — Macartney (l. c. S. 84) sah bei einer Strictur des Oesophagus unmittelbar bei jedem Versuche zu schlingen lebhaften Schmerz im kleinen Finger der linken Hand entstehen. — Auf ähnliche Weise werden einzelne Partieen der Bauchwandungen bei starker Expansion der Muskelhaut des Darmcanals schmerzhaft; auch die Schmerzen in der Umgebung entzündeter Theile scheinen oft durch Affection der sensitiven Nervenfasern von den Nervenfasern der Gefässe aus zu entstehen, — wofern sie nicht der Expansion der Gefässe vorangingen. Man

erklärt diese Schmerzen häufig durch den mechanischen Druck, welchen die Nervenfasern dabei erleiden sollen, ohne jedoch hinlängliche Beweise dafür vorbringen zu können.

4) Diejenigen Nervenfasern, welche die psychischen Functionen vermitteln, werden von den centripetalen Nervenfasern anderer Theile oder vom Rückenmarke aus afficirt.

Dies geschieht am häufigsten von den Nerven der verschiedenen Sinnesorgane, — ferner von den sensitiven Nervenfasern im engern Sinne aus, — ebenso nicht selten in Folge einer Affection der die chylopoëtischen und Generationsorgane versorgenden Nerven; dagegen scheinen die motorischen Nervenfasern nie auf ähnliche Weise wirken zu können. — Hieher gehören die Delirien u. s. f. in Folge heftiger, lange anhaltender Schmerzen, — in Folge mancher krankhafter Affectionen der Darmschleimhaut, — der Verlust des Bewusstseyns bei Epilepsie, wenn diese durch entferntere Ursachen entsteht, welche nicht in der Gehirnsubstanz selbst liegen; — die Depression des psychischen Lebens nach übermässigem Gebrauche der Generationsorgane, bei krankhaften Zuständen der Abdominaleingeweide, bei *Hepatitis;* — die psychischen Veränderungen in Folge zu anhaltender oder ungewohnter Einwirkung von den Sinnesnerven aus u. s. f. u. s. f.

b) Secundäre Affection der Theile, vermittelt durch Gefässverbindung.

In Folge der krankhaften Veränderung eines peripherischen Theils erleidet die Mischung des Bluts, der Lymphe eine Störung, welche nun weiterhin entfernte Gebilde afficirt. Diese Mischungsveränderung kann unmittelbar eine Folge jener Affection seyn, — so verändern sich z. B. die

Blutkörperchen, wahrscheinlich auch das Plasma, bei sehr erschwerter oder stockender Circulation des Bluts in einem Theile —; oder in Folge jener Affection sind fremdartige Bildungen, z. B. Eiterkörperchen, entstanden, welche in (geöffnete) Gefässe treten, und von hier aus andern Theilen zugeführt werden; waren die Wandungen der Lymphgefässe, Venen, selbst krank, so mischen sich die etwaigen Producte einfach den Contentis bei. — So wird in Folge des raschen Uebergangs, zumal bedeutenderer Quantitäten, von Eiterflüssigkeit in's Blut das Rückenmark bedeutend afficirt, wie aus dem oft heftigen Schüttelfroste, dem zuweilen beobachteten Gefühl von Ameisenkriechen in der Haut, den beschleunigten Herzcontractionen, den gestörten Respirationsbewegungen u. s. f. erhellt. Es können bekanntlich solche fremdartige, dem Blute beigemischte Stoffe zu typhösen Zufällen Veranlassung geben; — secundäre Abscesse können sich in verschiedenen Theilen bilden, welche jedoch von den in Folge idiopathischer Entzündung derselben Theile entstandenen wohl zu unterscheiden sind; unter Mitwirkung constitutioneller Momente können in Folge von Entzündung, Eiterung einzelner Partieen der Cutis, des subcutanen Bindegewebes (scrophulöse) Anschwellungen der Lymphdrüsen u. s. f. entstehen *).

B. Die Affection der peripherischen Theile kommt durch eine relativ zu denselben primäre, intensere Läsion der Centralorgane des Nervensystems zu Stande.

Schon früher wurde erwähnt, dass diese Art von Ausbreitung streng genommen zu der oben abgehandelten Aus-

*) Vergl. z. B. Velpeau, Archiv. génér. d. méd. Juin, Juill. 1835. Janv. 1836.

breitung der Continuität oder Contiguität nach gehört, — je nachdem in den Centris homologe oder heterogene Fasergruppen afficirt werden; da jedoch die positiveren Untersuchungen über die Fasergruppen innerhalb der Centralorgane bis jetzt zu keinen sicheren Resultaten geführt haben, — da viele durch diesen Mechanismus vermittelte Affectionen peripherischer Theile mit den kurz zuvor (*ad A.*) angeführten grosse formelle Aehnlichkeit zeigen, so wird hier abgesondert in Kürze davon die Rede seyn. — Die Frage, wie jene Affectionen der Centralorgane selbst zu Stande kommen, — welche Differenzen aus der Verschiedenheit ihrer afficirten Theile, — aus der Verschiedenheit ihrer Affection selbst resultiren, — kann hier keine Erörterung finden. Es genüge die Bemerkung, dass die Centralorgane überhaupt sehr selten durch Bedingungen, welche rein an ihnen selbst liegen, zu erkranken scheinen, — dass dies vorzugsweise in Folge einer durch centripetale Nervenfasern vermittelten Einwirkung von peripherischen Theilen aus, oder aber von Seite der Mischungsveränderungen, der Circulationsweise des zugeführten Bluts geschieht. — Da ferner die verschiedenen Partieen der Centralorgane je mit verschiedenen peripherischen Nervenfasergruppen in Verbindung stehen, — da sie selbst zufolge neuerer Untersuchungen wesentliche functionelle Differenzen zeigen, so folgt daraus, dass je nach der Affection dieser oder jener Partie der Centra immer wieder andere peripherische Theile secundär betheiligt werden müssen, dass nur dann mehrere dissimile Gewebe als lädirt erscheinen, wenn innerhalb der Centra selbst ihre betreffenden Nervenfasern irgendwie afficirt worden sind. Die Art und Weise dieser Affection ist hier für uns von keinem Interesse.

Abgesehen davon, dass von den Strängen des Rücken-

marks aus Theile des grossen und kleinen Gehirns ergriffen werden können, und umgekehrt, findet von den Centris überhaupt eine Affection aller mit ihnen verbundenen Nervenfasern und damit der von diesen versorgten Theile Statt.

a) Affection der Nervenfasern musculöser Theile im engern Sinne.

Die Muskeln werden dadurch in ihrer Contractionsweise verändert, ihre Contractionen vermehrt, vermindert oder gänzlich aufgehoben. Hieher gehören die Convulsionen bei Centralepilepsie, bei entzündlicher Affection des Gehirns, Rückenmarks, die Contraction mehrerer Beugemuskeln bei Hirnerweichung; — die Lähmung willkürlicher Muskelapparate; — ferner die mannichfachen Affectionen der Respirationsmuskeln, des Herzens, des Schlundes und der Muskelhaut des Darmcanals, der Harnblase, — des Uterus bei Läsionen der Centra; die Lähmung der Sphincteren u. s. f.

b) Affection der Nervenfasern, welche tonisch contractile Gewebe versorgen, wie Gefässe, Ausführungsgänge, secernirende Membranen, Bronchien, Bindegewebe.

Diese Theile gerathen demzufolge in einen Zustand abnormer Expansion oder Contraction, — wodurch weiterhin die Circulation der in ihnen fortgeführten Flüssigkeiten und zugleich die Wärmeentwicklung, — die Exsudation aus dem Blute und damit die Secretionsprocesse, Modificationen erfahren. — Hieher gehört die Veränderung des Tonus der Gefässe, zumal des Pulses, die Entstehung congestiver, selbst entzündlicher Zustände besonders in serösen und Schleimmembranen bei Affection der Centralorgane; — ferner verschiedene Hämorrhagieen, — congestive Affectionen der Cutis, die Bildung mannichfacher Ex-

antheme (z. B. bei *Intermittens*, *Hydrocephalus acutus*), — verschiedene Secretionsanomalieen, besonders der Schweissdrüsen, Nieren, Leber, Infiltrationen von Serum u. s. f.

c) Sensitive (und sensorielle) Nervenfasern werden afficirt.

Es entstehen so Schmerzen in den verschiedensten Regionen des ganzen Körpers, vom Wirbel bis zur Zehe, — z. B. im Epigastrium bei manchen Hirnaffectionen, im Rückgrat (Tenderness) bei der sogenannten Spinalirritation, — Hyper- und Anästhesieen, z. B. der Tast-, Gehör-, Geruchs-, Gesichtsnerven.

Aus dieser gedrängten Uebersicht ergiebt sich, welch unendliche Modificationen die Krankheitsausbreitung und -Erscheinung in Folge einer Affection der Centralorgane des Nervensystems erfahren müssen; die secundären Alterationen der verschiedensten Theile können ein solches Gemenge von Symptomen veranlassen, ihre Intensität selbst kann einen solchen Grad erreichen, dass die ursprünglich zu Grunde liegende Läsion dagegen ganz verschwindet und maskirt wird. — Die Krankheitserscheinung wird im Allgemeinen um so mehr der Quantität nach zunehmen, je grösser die Zahl der secundär afficirten Nervenfasern ist, — es werden um so mehr qualitativ verschiedene Symptome auftreten, je dissimiler die Functionsweise der afficirten Theile ist. Liegen dem Leiden der Centralorgane keine engbegrenzten, localen Störungen der Organisation zu Grunde, so wird sich die Krankheitserscheinung durch ihren oft raschen Wechsel, durch die successive Affection bald dieser, bald jener äusserer oder innerer Gebilde auszeichnen, — es entstehen z. B. schmerzhafte Empfindungen bald hier, bald dort, Muskelcontractionen wechseln ab mit Hyperästhe-

sieen, beide mit congestiven Zuständen, mannichfachen Secretionsanomalieen u. s. f.

C. Anomalieen des Bluts sind die relativ primäre Ursache der Affection einzelner Theile und somit die eigentliche Quelle der Krankheitsausbreitung.

Uns genügt hier die Thatsache, dass solche Anomalieen des Bluts äusserst häufig eintreten, dass es wohl keine irgend bedeutendere Krankheit giebt, bei welcher das Blut unbetheiligt bliebe. Da die Genese dieser Blutanomalieen selbst, so wie die Art und Weise derselben hier gleichgültig sind, so entgehen wir zugleich allen den fatalen Discussionen über die Möglichkeit oder Unmöglichkeit sogenannter primärer Blutalterationen. — Je nach der Art dieser Alterationen werden bald diese, bald jene Theile vorzugsweise in einen abnormen Zustand versetzt, deren functionelle Störungen somit den wichtigsten Theil der Krankheitssymptome bilden. Werden einzelne, peripherische Gebilde, z. B. einzelne Secretionsorgane vorzugsweise betheiligt, so zeigt die Krankheitserscheinung im Allgemeinen einen geringern Grad der Ausbreitung, der Intensität. Anders verhält es sich, wenn in Folge der Blutalteration die Centralorgane des Nervensystems, so besonders die Gehirnsubstanz in ihren nutritiven Processen und damit in ihrer Functionsweise tiefer ergriffen werden. Vermöge der weiteren Affection der verschiedensten Theile, z. B. der musculösen und tonisch contractilen Gewebe von ihnen aus können mannichfache functionelle Abnormitäten derselben zu Stande kommen, und damit die Krankheitserscheinung sowohl der Quantität als Qualität nach modificirt werden.

Obschon eine Alteration des Bluts auf alle Theile, welchen es überhaupt zugeführt wird, auf eine ungewöhnliche

Weise einwirken muss, gilt doch als Erfahrungssache, dass gewöhnlich einzelne Theile in höherem Grade dadurch afficirt werden oder doch ihre Affection in höherem Grade offenbaren als andere. Die Momente, welche hiebei von Einfluss sind, lassen sich im Allgemeinen auf folgende reduciren:

1) Enthält das Blut fremdartige Bestandtheile, oder sind einzelne seiner normalen Bestandtheile blos abnormer Weise vermehrt, so werden besonders jene Gebilde afficirt werden, welche diese Bestandtheile vorzugsweise in sich aufnehmen, — sey es Behufs nutritiver oder eigentlich secretorischer Processe innerhalb ihrer Substanz. — So wird die Lebersecretion bei gewissen Mischungsverhältnissen des Bluts, bei ungewöhnlichen Quantitäten kohlen- und wasserstoffhaltiger Bestandtheile vermehrt, — die der serösen Häute, der Nieren, der Schweissdrüsen bei reichem Gehalt an Wasser, Salzen; manche Secretionsorgane zeigen für die Gegenwart fremdartiger Bestandtheile eine unerklärliche Empfänglichkeit. — Hieher gehören ferner die Hyper- und Atrophieen einzelner Theile je nach der Art der Blutmischung; — so schwindet z. B. das Fett unter Umständen, welche die Ersatzzufuhr zum Blute von aussen her hindern, — während alle Theile, welche vorzugsweise aus Eiweiss- und Fettverbindungen bestehen, bei einer ungewöhnlichen Vermehrung dieser Bestandtheile im Blute hypertropisch werden können. — 2) Solche Gebilde, welche in höherem Grade bei ihrer Ernährung und Functionsweise an eine normale, entsprechende Blutmischung gebunden sind, werden leichter afficirt werden, ihre Störung auf intensere Weise kund geben. Dies gilt vor Allen von der Nervensubstanz, zumal des Gehirns, — daher z. B. dessen tiefes Ergriffenseyn nach profusen Durchfällen, Hä-

morrhagieen, wahrscheinlich auch, wenigstens theilweise, bei Typhus. Etwas Aehnliches zeigt sich bei den Muskelapparaten, selbst den tonisch-contractilen Geweben, obschon ihre Affection bei Blutalterationen vielleicht grossentheils erst als eine Folge der gleichzeitigen Läsion der Nervengebilde betrachtet werden muss.

3) Theile, welche innerhalb eines bestimmten Zeitabschnitts das grösseste Quantum Blut in sich aufnehmen, — in denen das Blut langsamer circulirt, in denen vermöge der Vertheilungsweise ihrer arteriellen Gefässe, ihrer Capillarnetze, ihrer dichten Gefässnetze leichter Störungen der Circulation entstehen, — in denen der Rücktritt des Bluts durch die Venen leichter erschwert wird u. s. f. — werden *ceteris paribus* häufigere und intensere Störungen zeigen. — Sind dem Blute fremdartige Körperchen beigemischt, so veranlassen diese vor allen in jenen Gebilden krankhafte Störungen, deren Capillargefässe den kleinsten Durchmesser haben. 4) Weichen einzelne Theile schon zuvor in ihren nutritiven Processen, in ihrer Functionsweise vom normalen Zustande ab, hat die Circulation des Bluts innerhalb ihres Parenchyms schon früher eine krankhafte Veränderung erfahren, so werden sie *ceteris paribus* für Blutalterationen empfindlicher seyn.

Im Obigen wurde eine Uebersicht über den Mechanismus der Krankheitsgestaltung zu geben versucht, — es wurde ermittelt, wie im Allgemeinen die einzelnen Glieder zusammentreten können, um Das zu bilden, was man das Ganze, den „Organismus der Krankheit“ nennen könnte. Damit lässt sich aber die Frage noch nicht beantworten, warum im einzelnen Fall jene Glieder auf diese und nicht auf eine andere Weise zusammentreten, warum nach we-

sentlich derselben Affection desselben Theils bei A. diese, bei B. jene, bei C. vielleicht gar keine andern Theile in den Kreis des Erkrankens gezogen werden. Da der Versuch, dies durch irgend ein actives Wirken der „Krankheit" an sich zu erklären, nicht einmal als ein Versuch zu einer Erklärung gelten kann, so muss das wirkende Moment jener Erscheinungen blos in dem jeweiligen Totalzustande des Organismus, seiner betheiligten Glieder gesucht werden, — abgesehen von der verschiedenen Einwirkungsweise direct äusserer Momente. — Wenn bei A. in Folge einer Verlegung ein Tetanus zu Stande kommt, bei B. aber nicht, — wenn von zwei an Intermittens Erkrankten beim Einen heftige Delirien, beim Andern keine entstehen, so kann blos eine Differenz des Zustandes der betreffenden Gewebe, Organe jenen Unterschied bedingt haben, nicht die Wunde, die Intermittens an sich. — Jener Totalzustand des Organismus sowohl als seiner einzelnen Theile ist nun thatsächlich eine höchst veränderliche Grösse, in Bezug auf ihre eigene innere Oeconomie wie auf ihre relativ oder absolut äussere Connexionen; ja, er variirt nicht blos bei verschiedenen Individuen, sondern bei ein und eben demselben je nach seinen verschiedenen Entwickelungsperioden. Die zureichenden, wesentlich bedingenden Ursachen dieser Differenzen bleiben uns freilich häufig verborgen — wir entdecken oft blos ihre Wirkung; diese letztere nöthigt uns aber, auch da ein eigenthümliches Verhalten der betheiligten Organe, Systeme zu statuiren, wo es sich nicht weiter erklären und nachweisen lässt, aus dem einfachen Grunde, weil es keine Wirkung ohne zureichende Ursachen gibt.

Von diesen Momenten hängt grossentheils im gegebenen Falle die Art und Weise der räumlichen Ausbreitung

krankhafter Zustände, deren Gestaltung, Verlauf ab, sowie Das, was man den „Charakter der Krankheit, die Reaction" zu nennen pflegte. Ihr Einfluss darauf ist unendlich grösser, als der örtlichen Affection eines einzelnen Theils mit Fug und Recht beigelegt werden kann. Diese Localaffection zeigt uns oft, so weit wir nach unserer sinnlichen Wahrnehmung zu beurtheilen vermögen, wesentlich dieselben Charactere, und doch sind ihre Wirkungen auf andere Theile sowohl, als die etwa vorhandenen constitutionellen Momente ihrer eigenen Entstehung sehr verschiedene. So finden wir z. B. in der Leiche häufig Alterationen, welche der Anatom für eine entzündliche Stase oder deren Producte erklärt, ja erklären muss, und doch waren vielleicht im Leben keine Erscheinungen zu entdecken, welche auf die Existenz einer solchen hätten schliessen lassen, — oder sie waren der Art, dass sie den Arzt zu der Annahme einer „asthenischen," „typhösen" Entzündung zu nöthigen schienen. Erkennt also dieser auch die Phlogose, so wird er sie doch nicht antiphlogistisch mit der sonstigen Energie zu behandeln wagen, — er findet einen Widerspruch zwischen der örtlichen Affection und dem Zustande des Organismus, der functionellen Energie der Nervencentra, der willkürlichen Muskelapparate, des Herzens u. s. f. Dieser Widerspruch ist aber blos für uns da, ist ein blos scheinbarer, weil der Anatom von einem andern Standpuncte ausgeht, als der Cliniker, weil jener fast blos auf das vor seinen Augen liegende Object, dieser auf die symptomatische, functionelle Aussenseite, auf das Ganze des Zustandes im Leben zu sehen gewöhnt ist. Betrachten wir die einzelnen Gebilde eines Organismus als integrirende Theile desselben, die in ihrem individuellen Seyn wesentlich durch alle übrigen zusammen, d. h. durch das Ganze des Orga-

nismus influenzirt werden, so wird uns auch die krankhafte Veränderung eines Theils (wofern sie nicht durch rein äussere Momente entstanden) als der Reflex des Totalzustandes gelten, — und damit jener scheinbare Widerspruch schwinden. Aus demselben Grunde ist die Wirkung eines äusseren Eingriffs je nach der betroffenen Individualität eine sehr verschiedene. Bei einem Typhuskranken bildet sich z. B. an einigen gedrückten Hautstellen leicht ein Decubitus, — bei einem Gesunden nicht. Bei Jenem müssen somit die Blutgefässe der Cutis viel leichter in bleibenden expandirten Zustand gerathen, aus den Gefässen viel leichter Serum treten, und statt dass an der Stelle des abgestossenen Epithelium alsbald ein neues sich bildet, statt dass wenigstens ein guter Eiter, gesunde Granulationen zu Stande kommen, entsteht ein brandiges Absterben der lädirten Theile. — Es ist dasselbe wie bei gewissen congestiven Zuständen, welche sich z. B. bei einem Arthritiker in der das Schienbein bedeckenden Cutis entwickeln. Die Epidermis löst sich in Folge der Exsudation von Serum unter dieselbe ab, — es bilden sich particenweise auf's Neue zarte Epitheliumschichten, aber sie consolidiren sich nicht, neu ausgetretenes Serum stösst sie beständig wieder ab. Man lege einem Gesunden an dieselbe Stelle ein Vesicator, man lasse es noch so lange fliessen, mit der Entfernung des äussern Acre wird sich die Stelle alsbald mit einer derben Epidermis bedecken. Was wir hier so klar am Tage liegen sehen, sollte es nicht vielleicht in noch höherem Grade bei inneren, wichtigeren Theilen der Fall seyn? —

So wichtig auch die ätiologischen Momente, — die abnorme Veränderung eines einzelnen Theils an sich für die Art und Weise der räumlichen Ausbreitung krankhafter

Zustände seyn mögen, so würde doch ihre umfassende Betrachtung zu weit führen. Den ersteren kann überdies nur ein untergeordneter Werth zukommen, die letztere ist selbst nur das Resultat des jeweiligen Zustandes des Totalorganismus oder einzelner seiner integrirenden Theile. Es wird daher hier blos von solchen Modificationen dieser Zustände die Rede seyn, welche den wesentlichsten Einfluss auf die „Ausbreitung der Krankheit" äussern. In Bezug auf letztere könnte man jene Modificationen in solche unterscheiden, welche die Ausbreitung erschweren oder fördern, — es würde somit (allegorisch) hemmende und leitende Dispositionen geben. Diese Dispositionen sind hinsichtlich ihrer Genese entweder in dem jeweiligen (irgendwie veränderten) Zustande der einzelnen Theile, welche auf andere einwirken, sowie derjenigen Theile, welche von jenen aus afficirt werden, oder aber in dem Totalzustande des Organismus, seiner allgemein verbreiteten Systeme vorzugsweise begründet. — Von ihnen soll daher nach einander die Rede seyn, obschon hier keine strenge Abgrenzung möglich ist.

I. Momente, welche einen Theil bald fähiger, bald unfähiger machen, andere secundär zu afficiren.

Hier ist die Art, die Intensität der direct äusseren Einwirkung von grossem Einfluss, indem von ihren Modificationen häufig der Grad räumlicher Ausbreitung abhängt. So kann durch ein sehr helles Licht, welches das Auge trifft, ein juckendes Gefühl in der Nase, selbst heftiges Niesen entstehen, ein leichtes Kitzeln der Haut bewirkt ausgedehntere Sensationen in entfernten Theilen und sogar Reflexbewegungen als ein derber Druck auf dieselbe. Ein schwacher Eindruck auf die Schleimhaut des Darm-

canals und deren Nerven, auf andere Eingeweide erregt keine Empfindung, wohl aber ein sehr intenser, in Folge dessen also die sensoriellen Fasern des Gehirns irgendwie von den Nervenfasern jener Theile aus afficirt werden mussten. Eine geringe Quantität Eiters im Blutstrome wirkt auf verschiedene Theile wenig oder gar nicht, während es sich bei einer grösseren Menge ganz anders verhält. In anderen Fällen entsteht die Differenz der Ausbreitung wesentlich durch den veränderten Zustand des von aussen her afficirten Theils, nicht durch die verschiedene Intensität der äusseren Einwirkung an sich. So bewirken bei Kindern kalte oder stimulirende Getränke in der Mundhöhle intense Sensationen und convulsivische Bewegungen der Gesichtsmuskeln, selbst des ganzen Rumpfs, und beim Uriniren, — im Augenblicke, wo der Urin den Blasenhals und die Urethra passirt, entsteht zumal bei jungen Knäbchen häufig ein convulsivisches Schütteln des Rumpfs, — was Alles bei Aelteren nicht mehr oder doch in geringerem Grade der Fall ist. Je öfter ein Agens, welches zuerst schädlich wirkte, auf lebende Theile einwirkt, desto geringer wird allmälig der Grad seiner Wirkung, — desto geringer die Ausbreitung auf entferntere Theile. Speisen, Getränke, welche Anfangs vom Magen aus auf das Gehirn wirkten, Ekel, Berauschung u. s. f. veranlassten, können zuletzt zu angenehmen, nothwendigen Bedürfnissen werden. Die Nerven der Cutis, welche sonst, durch einen kalten Luftzug getroffen, ein secundäres Erkranken entfernter Theile, z. B. der Lungenschleimhaut, des Rachens und der Tonsillen veranlassten, wirken nicht mehr so, wenn die Haut, wie man sagt, abgehärtet worden.

Was den Einfluss der verschiedenen Localaffectionen eines Theils auf deren Fähigkeit, andere irgendwie in ab-

normen Zustand zu versetzen, betrifft, so lässt sich im Allgemeinen Folgendes sagen: Je mehr ein Theil blos in seiner functionellen Wirkungsweise eine Veränderung erfahren, je mehr also seine Störung auf eine Affection seiner betreffenden Nerven beschränkt bleibt, desto leichter werden von ihm aus andere Theile ergriffen. So verhält es sich besonders bei den sogenannten irritativen Zuständen eines Theils, obschon hier die Intensität der secundären Affectionen grossentheils von dem Zustande der Centralorgane des Nervensystems abzuhängen scheint. — Hat dagegen eine tiefere Störung der Organisation Statt gefunden, hat die Circulationsstörung eines Theils die Grenzen der Congestion überschritten, so scheinen die eingehenden Nerven in der Art verändert, dass andere entfernte Theile weniger leicht afficirt werden, und eine räumliche Ausbreitung wird blos noch durch mechanische Veränderungen oder eine Fortleitung gewisser Producte durch Gefässe vermittelt, — oder endlich dadurch, dass die Function des afficirten Theils cessirt. So ist z. B. selbst die Hautaffection bei Bildung von Variolenpusteln fixirter als bei Scarlatina, Erysipelas. — Je grösser im Allgemeinen die Fläche ist, welche in krankhaften Zustand versetzt worden, eine desto grössere Zahl von Gefässen, von Nervenfasern wird betheiligt, desto leichter und extenser die Ausbreitung auf andere Theile. — Für das erstere haben wir eine Menge Beweise im täglichen Leben. Wird die Schleimhaut der Harnblase blos auf einem kleinen Theil ihrer Fläche vom Urin berührt, so entstehen keine Contractionen, keine Sensation, — wohl aber wenn dies in weiter Ausbreitung der Fall ist. — Kaltes Wasser, in den Magen gebracht, wirkt in sehr kleiner Quantität nicht schädlich, — kommt es aber mit dem grösseren Theile der innern Magenfläche

in Berührung, so können alle Zufälle des sogenannten kalten Trunks entstehen, sogar plötzliche Lähmung des Gehirns. — Geschieht auf eine grosse Fläche der Cutis zugleich ein Eindruck, so wird die dadurch veranlasste Sensation nicht blos dem Raum nach eine grössere, auch ihre Intensität, ihr Grad ist stärker, als wenn dieselbe Einwirkung auf eine beschränktere Stelle geschieht. Nehmen wir ein Fussbad und untersuchen die Temperatur des Wassers mit den Spitzen der Zehen, so kann sie uns gerade recht erscheinen, und doch entsteht ein schmerzhaftes Gefühl von Brennen, sobald wir den ganzen Fuss in's Wasser bringen. Auf dieselbe Weise wirkt eine ausgebreitete Brandwunde unendlich heftiger, besonders auf die respiratorischen Muskeln, das Herz und ihre Nerven, als eine wenn auch intensere, aber auf einen kleinern Raum beschränkte. Bei Erysipelas bildet sich kein coagulables Exsudat, sondern Serum tritt aus den Gefässen, welches sich weit umher infiltrirt und so auf viele peripherischen Nervengeflechte der Cutis zugleich einwirken kann; die Centralorgane des Nervensystems können daher leichter und intenser afficirt werden, als z. B. bei phlegmonöser Entzündung desselben Gebildes. Vielleicht findet hierin die Neigung dieser Affectionen zu sogenannten Metastasen theilweise ihren Grund; — vielleicht, dass sich auf ähnliche Weise dieselbe Erscheinung bei entzündlichen Affectionen der serösen Membranen wenigstens theilweise erklären lässt, zumal wenn wir ihren Reichthum an Nerven, welche theils in ihnen selbst sich verzweigen, theils zwischen ihnen zu andern Theilen verlaufen, so wie die grosse Schmerzhaftigkeit derselben bei ihren entzündlichen Affectionen bedenken. Henle*) fand auch, dass Reizung der äussern, serösen

*) Pathol. Untersuch. S. 94.

Fläche des Darmcanals leichter peristaltische Bewegungen veranlasst, als Reizung der innern Schleimhaut.

Nicht nur die verschiedenen krankhaften Affectionen eines und desselben Theils wirken bald mehr bald weniger afficirend auf andere ein, — sondern dieselbe Affection verhält sich hierin in ihren verschiedenen Stadien verschieden, indem diese Stadien eben auf einem immer wieder anders gewordenen Zustande des Theils beruhen. So weit diese Differenzen in den successiven Veränderungen des zunächst erkrankten Theils selbst ihre Begründung finden, lassen sie sich auf die schon oben angeführten bedingenden Momente zurückführen. So ist z. B. die räumliche Ausbreitung des Schmerzgefühls, die secundäre Affection der Nervencentra, des Kreislaufs u. s. f. in den ersten Stadien einer Entzündung eine andere, beträchtlichere, als nach eingetretener Eiterbildung; etwas Aehnliches zeigt sich oft bei scirrhöser Entartung eines Gewebes in ihren verschiedenen Stadien. — Bilden sich erst im weitern Verlauf einer Alteration Elemente, welche vom Blute aufgenommen und andern Theilen zugeführt werden, so können auch deren secundäre Affectionen erst späterhin zu Stande kommen.

II. Momente, welche einen Theil bald mehr bald weniger fähig machen, von andern aus afficirt zu werden.

Bis jetzt sehen wir uns nur selten im Stande, die zureichenden Ursachen dieses verschiedenen Grads von Afficirbarkeit desselben Theils anzugeben. Gewöhnlich können wir erst dann auch nur deren Vorhandenseyn ahnen, wenn uns ihre Wirkungen entgegentreten. Wenn z. B. bei einem Individuum nach Genuss von Erdbeeren, Krebsen u. s. f. eine eigenthümliche Affection der Cutis entsteht,

bei einem Andern nicht, obschon er dieselben Alimente zu sich nahm, so müssen wir in einem eigenthümlichen Wirken der Nerven des Magens, der Cutis, oder vielleicht zugleich in eigenthümlichen Mischungsverhältnissen des Bluts bei Ersterem die wirkenden Momente suchen, ohne dass wir jedoch dieses „Eigenthümliche" näher bezeichnen könnten, — ja, wir hätten wohl nie eine Ahnung seiner Existenz gehabt, wäre es nicht durch jene äussere Einwirkung in Wirksamkeit gesetzt worden. So zeigen Manche eine besondere Empfänglichkeit für Quecksilberwirkung, und obschon hier zuweilen die Einbildungskraft, die Aengstlichkeit des Kranken von grossem Einflusse scheinen*), so müssen wir doch meistens die Ursache in eigenthümlichen Mischungsverhältnissen des Bluts, vielleicht zum Theil in einer besondern Wirkung auf das Parenchym mancher Secretionsapparate suchen. — Der Dynamismus macht sich freilich die Sache leicht, wenn er die bald gesteigerte bald verminderte Afficirbarkeit eines Theils von andern aus, — wie überhaupt so manches Andere einfach durch eine erhöhte oder verminderte Reizbarkeit, durch die Annahme von Idiosyncrasieen u. s. f. erklärt zu haben glaubt. Wie wenig solche Worte als eine Erklärung gelten können, wie sie im Gegentheil nichts Anderes sagen, als dass man auf jede Erklärung verzichte, bedarf hier keines weitern Beweises, und ich muss deshalb auf die Abhandlung über die „Reizbarkeit" verweisen. Illusorische Erklärungen, oder vielmehr Umschreibungen einer räthselhaften Thatsa-

*) So versicherte mich einmal eine Dame, sie bekomme bei einem Minimum von Quecksilber jedesmal Salivation und Rothlauf im Gesicht, am Hals. Da ich ihr etwas Calomel doch für zuträglich hielt, verordnete ich dasselbe als Aquila alb. mitig., und es trat nun keine Spur der gefürchteten Zufälle ein. —

che sollten schon deshalb vermieden werden, weil sie von ernsteren Versuchen, sie wirklich zu erklären, häufig genug abhalten.

Was die Erfahrung bis jetzt von wirkenden Momenten zu Tage gefördert hat, reducirt sich im Allgemeinen auf Folgendes: Immer wird der Theil in der Art verändert seyn müssen, dass er jetzt durch einen Complex entfernter Bedingungen, wie sie durch die Alteration anderer Theile zu Stande kommen, entweder mehr oder aber weniger afficirt wird, als im gewöhnlichen Niveau seines Seyns und Wirkens der Fall ist.

1) Solche Theile, welche in ihrer Nähr- und Entwickelungsweise gerade bedeutendere Umwälzungen erfahren, ihre periodischen Veränderungen untergehen, deren materielle Zusammensetzung, Mischungs- und Gestaltungsverhältnisse irgend wie vom Normalen abweichen, — oder welche sonstwie in innere Angelegenheiten verwickelt sind, — werden meist leichter von anderen Theilen aus afficirt, als sonst. — So verhält es sich z. B. bei der Gehirnsubstanz der Kinder, wenn sie zur Zeit der Zahnentwickelung gleichfalls einen sogenannten Entwickelungsstoss durchmacht, — bei dem Uterus während der Menstruation, Gestation; bei der Mamma nach der Niederkunft u. s. f., endlich bei allen in ihrer Organisation irgendwie ergriffenen oder gerade reconvalescirenden Theilen. Aus demselben Grunde scheinen verletzte, oder einmal verletzt gewesene Theile, wenn keine vollkommene *Restitutio in integrum* Statt gefunden, desgleichen Theile, welche einmal entzündet, congestionirt gewesen, von andern Theilen aus leichter afficirt zu werden, als gesunde. Vielleicht erklärt sich so einigermassen die Thatsache, dass nach der Vaccination blos an den verletzten Hautstellen das geringe Quan-

tum contagiöser Materie sich reproducirt. Bei der Hydrophobie bricht die verletzt gewesene Stelle, auch wenn sie längst vernarbt war, wieder auf, wie die Narben bei manchen sonstigen Krankheiten; — die Ernährungsprocesse der Narbensubstanz mussten somit die tiefste Störung erfahren, wie dies gleichfalls in frischen Granulationen der Fall ist, welche in Folge constitutioneller Störungen, z. B. des Darmcanals und der in denselben mündenden Secretionsapparate am leichtesten in Entzündung gerathen und wieder zu Grunde gehen. 2) Damit hängt innigst die Thatsache zusammen, dass Theile, welche in ihrer Functionsweise schon vorher und in höherem Grade, oder längere Zeit hindurch vom Normale abweichen, meistens leichter, zuweilen auch schwieriger von andern aus ergriffen werden als sonst. Ihre nutritiven Veränderungen, ihre Mischungsverhältnisse müssen gleichfalls vom gewöhnlichen Verhalten abgewichen seyn, — theils in Folge einer veränderten Wirkungsweise der eingehenden Nerven, theils wegen veränderter Zufuhr und Mischung ihrer Nährflüssigkeit; für diese beiden genetischen Momente haben wir positive Beweise. Theile nämlich, in welche überhaupt weniger Nerven eingehen, welche einen geringeren Reichthum an Blutgefässen besitzen, in denen die Circulation weniger rasch vor sich geht, werden schon durch direct äussere Eingriffe tiefer afficirt als andere, weil sie in ihren nutritiven Vorgängen leichter auf einen Grad herabgesetzt werden, der keine normale Existenz mehr möglich macht. So erfrieren bekanntlich die Ohren, Zehen, die Nase leichter, als andere Theile, an den Zehen entsteht die *Gangraena senilis;* bei geringen Anfällen von Lähmung fühlen gleichsam Hände und Füsse dieselbe stärker und früher als die Arme und Beine, sie werden zuerst

schwach, taub, unempfindlich, und nach Injection von Opiaten in den Mastdarm bei Hunden werden zuerst die hintern Extremitäten gelähmt (Whytt). Ebenso kommen an den untern Extremitäten viel leichter entzündliche, congestive Zustände der Cutis, Exanthembildungen, Ulcerationen zu Stande, als an den oberen. Aus ganz entgegengesetzten Gründen werden Theile, in welche sehr viele, besonders sensitive Nerven eingehen, denen ein grosser Reichthum an Gefässen zukommt, von andern aus intenser und leichter afficirt, als andere. Kitzelt man z. B. die Brustwarze, so entsteht ein eigenthümliches rieselndes Gefühl längs des Damms, der Urethra, und dasselbe geschieht bei manchen Affecten. — Wie nun verschiedene Theile schon im normalen Zustande je nach ihren anatomischen, functionellen Verhältnissen einen sehr verschiedenen Grad von Afficirbarkeit erkennen lassen, so haben wir allen Grund, anzunehmen, dass wenn ein Theil abnormer Weise in einen Zustand geräth, welcher dem gewöhnlichen eines andern Theils sich nähert, auch seine Afficirbarkeit eine andere wird und sich jetzt hierin demjenigen Theile ähnlich verhält, dessen normaler Zustand mit seinem eigenen abnormen am meisten übereinkommt. — So kann die Wirkungsweise der Nerven eines sehr nervenreichen Theils einen hohen Grad der Depression erfahren, und andererseits diejenige eines mit Nerven sparsam versorgten Theils bedeutend gesteigert erscheinen, und beide Theile werden demzufolge ihre Afficirbarkeit gerade mit einander tauschen. Durch Opium, durch Spirituosa können wir z. B. das Gehirn und Rückenmark in einen Zustand versetzen, dass sie nun von andern Theilen aus kaum mehr afficirt werden, sie können auch spontan, z. B. bei Typhus in denselben gerathen, — während andererseits eine entzündliche

Affection auch nerven- und gefässarmer Theile ihre Afficirbarkeit von andern Theilen aus bedeutend steigert. — In Folge des mechanischen Drucks werden einzelne Partieen der Cutis in der Sacral- und Steissgegend in einen Zustand versetzt, der sich dem gewöhnlichen der Zehen, der Nase nähert, und sie können nun, z. B. bei Typhus, durch die Einwirkung allgemeiner Bedingungen gangränesciren, wie sonst die Fusszehen bei Greisen.

Indem die Mischung des Bluts eine Veränderung erleidet, müssen auch die von ihm sich nährenden Gebilde in ihrem materiellen Substrate irgend eine Veränderung erfahren, vermöge deren weiterhin ihr Totalzustand, ihre Beziehungen zu andern Systemen, ihre Functionsweise anders werden, und damit ihre Afficirbarkeit von andern Theilen aus. So sind die Hautnerven von Individuen, welche unter der Wirkung des Quecksilbers stehen, für die Einwirkung der Kälte ungleich empfänglicher, als sonst, und die leichtere Afficirbarkeit ihrer Muskelnerven erhellt aus dem convulsivischen Schütteln ihres Rumpfs, ihrer Extremitäten dabei; etwas Aehnliches findet oft bei Icterischen Statt. — In tropischen Climaten wird die Leber in Folge eines erkältenden Eindrucks leichter afficirt, in nördlichen die Lunge, und in jenen scheint sich zur dysenterischen Affection der Darmschleimhaut leichter eine Hepatitis zu gesellen, als anderswo. Auf dieselbe Weise zeigt in heissen Himmelsgegenden das Rückenmark eine grössere Afficirbarkeit, es entsteht in Folge einer Erkältung, — ebenso nach Unterbindung der Nabelschnur häufiger Tetanus, Trismus, als in nördlichen Climaten, und zu leichten Hautwunden gesellt sich leicht Intermittens. Hieher scheinen auch die Affection des Rückenmarks durch Strychnin u. s. f., sowie die bekannten Erscheinungen in

Folge derselben zu gehören; ferner die Thatsache, dass bei habituellen Säufern das Gehirn, verschiedene Abdominaleingeweide ungleich leichter von andern Theilen aus, bei Fiebern u. s. f. afficirt werden, als es im normalen Zustande der Fall ist. Es ist im Grunde dasselbe, als wenn Theile, welche sich bereits in abnormem, z. B. congestivem, entzündetem Zustande befinden, in Folge des Hinzutretens einer nur leichten weiteren Einwirkung viel intensere Veränderungen erfahren, als sonst geschehen wäre. So entstehen bekanntlich bei leichten Scarificationen, bei Applicationen von Vesicantien auf oedematös angeschwollene Extremitäten leicht schlimme Ulcerationen, selbst Gangrän, und aus demselben Grunde ist es nicht rathsam, auf entzündete Theile selbst Blutegel zu setzen. Bei einer Dame, welche an Erysipelas des ganzen Gesichts, der Kopfschwarte, selbst des Nackens litt, wurden aus Versehen Blutegel auf die afficirte Hautstelle hinter den Ohren gesetzt. Die Blutegelwunden veranlassten einen heftigen Schmerz, sie ulcerirten, und erst als das Erysipelas verschwunden war, schritten sie selbst der Heilung zu, und hinterliessen grosse, breite Narben. — Manche andere Momente, welche gleichfalls hierher zu gehören scheinen, werden des Zusammenhanges wegen erst unten ihre Stelle finden.

3) Ist einmal ein Theil durch äussere Agentien oder von einem andern aus afficirt worden, so wiederholt sich dasselbe, nachdem die Wirkung der frühern Affection gänzlich oder doch grossentheils verschwunden, späterhin viel leichter, auch bei einer ungleich weniger intensen Einwirkung von Seiten des äussern Agens oder des afficirenden Theils. Ein triviales Beispiel ist die Harnblase, wie jeder Trinker weiss; diese kann Anfangs ein bedeutendes Quan-

tum Flüssigkeit fassen, ohne das Bedürfniss der Entleerung zu erregen; sah sie sich einmal entleert, so muss dasselbe viel früher wieder geschehen als das erste Mal. Ein Magen, der sich einmal erbrochen hat, erbricht sich leichter wieder, schon beim blosen Anblick eines ekelerregenden Gegenstandes, ja selbst bei dem blosen Gedanken an Brechpulver, fette Fleischspeisen und dergleichen. — Haben einmal die Schweissdrüsen der Haut mehr als gewöhnlich secernirt, so entstehen leicht von Neuem profuse Schweisse, durch einige Erwärmung der Haut oder warme Getränke. — Individuen, welche an Intermittens erkrankt waren, werden durch eine geringe Einwirkung von Kälte, Nässe auf die Hautnerven, durch Diätfehler, schmerzhafte Verletzungen u. s. f. leicht recidiv, — gerade wie eine Hysterische auf scheinbar unbedeutende Ursachen hin, in Folge einer Indigestion, eines Geruchs u. s. f. ihre Krämpfe bekommt. Entstand einmal bei einem Individuum in Folge eines erkältenden Eindrucks auf die Hautnerven in der Cutis des Gesichts eine Rothlaufentzündung, in den Tonsillen eine phlegmonöse Entzündung, so geschieht dasselbe leichter von Neuem als bei Anderen, wenn auch Jahre dazwischen liegen. In diesen wie in manchen ähnlichen Fällen sehen wir Wirkungen, deren Ursachen uns unbekannt sind, die wir aber blos als in einem, wenn auch nur selten nachweisbaren, materiellen Anderswerden der betreffenden Theile, selbst der Nervensubstanz begründet ansehen können.

III. Momente, welche vorzugsweise im Totalzustande des Organismus oder einzelner seiner allgemeinen Systeme begründet sind.

Bei unserer Unbekanntschaft mit den letzten, zureichenden Ursachen jenes Zustandes, wie er sich bald so, bald anders gestaltet, ist es unmöglich, auch nur eine halt-

bare Eintheilung der Momente vorzunehmen, welche auf die Afficirbarkeit einzelner Theile von andern aus oder auf deren Fähigkeit, andere zu afficiren, einen bedeutenden Einfluss ausüben. Daher könnten mit demselben Rechte manche Erscheinungen, welche schon oben angeführt wurden, erst hier in ihren genetischen Beziehungen betrachtet werden, und umgekehrt. Ich zog es jedoch vor, die allgemeiner wirkenden Momente noch besonders hervorzuheben, weil sie zumal in jetztigen Zeiten am wenigsten Berücksichtigung zu finden scheinen. Wer sich gegenwärtig im Stande glaubt, umgekehrt das Entstehen allgemeiner Affectionen aus möglichst localen Momenten abzuleiten, — wer gar so glücklich ist, hier ein microscopisches Pflänzchen, dort ein Infusionsthierchen, eine Milbe zu finden, und in ihrem Daseyn die Entstehung von Hautaffectionen, Blennorrhöen u. s. f. u. s. f., als hinlänglich motivirt zu erblicken, — der ist meistens der Held des Tages. — Gewiss kommt jedem integrirenden Theile eines lebenden Organismus sein individuelles Seyn und Wirken, eine gewisse Selbstständigkeit zu, aber das Wesentliche des Organismus besteht gerade in der Abhängigkeit des Einzelnen vom Ganzen, in dem innigsten Verbande zwischen dem Seyn und Wirken aller seiner einzelnen Theile. Wie der Zustand des einzelnen Theils eine sehr veränderliche Grösse ist, so auch und in noch höherem Grade derjenige des Totalorganismus, womit nothwendig eine sehr wandelbare Einwirkung des letztern auf das Einzelne gegeben ist. Schon das, was wir mit den etwas vagen Worten „Temperament," „Constitution" u. s. f. bezeichnen, ist im Grunde Nichts als die Summe der Zustände, der Energieen aller einzelnen Theile zusammen. Am meisten fällt hiebei freilich die jeweilige Energie des Nervensystems und seiner einzelnen Provinzen in

die Augen, in seiner Wirkungsweise besonders scheinen zu verschiedenen Zeiten, zwischen verschiedenen Partieen desselben gleichsam Fluctuationen vorzukommen, deren zureichende Ursachen uns völlig räthselhaft sind. Dasselbe scheint aber, wenn auch weniger bemerklich, in allen Organen und Systemen, ja in den einzelnen Formelementen selbst Statt zu finden, obschon uns gewöhnlich diese Fluctuationen blos dann kund werden, wenn krankhafte Veränderungen einzelner Theile aus äusseren oder besonders aus inneren, constitutionellen Gründen zu Stande kommen. Dies beweisen die so verschiedenen Resultate unserer physiologischen Experimente an lebenden Thieren so gut als die verschiedenen Erkrankungen bald dieser, bald jener Theile nicht nur bei verschiedenen Individuen, sondern auch bei einem und demselben Individuum je nach seinem jeweiligen Totalzustande. Sehen wir z. B. bei einer Epidemie bald vorzugsweise die Cutis, bald die Schleimhaut der Respirationswege, — bald die des Darmcanals, vielleicht sogar blos an einzelnen ihrer Partieen afficirt werden, — bald in diesem, bald in jenem Grade, so wird nicht blos der Zustand des einzelnen Theils sein Krankwerden bedingt haben und noch viel weniger der Complex äusserer Agentien, — sondern der Totalzustand des Organismus muss wohl zugleich ein solcher gewesen seyn, dass er diese oder jene Affection einzelner seiner integrirenden Theile möglich machte. Die wichtigsten Momente hiebei, eben wegen ihrer allgemeinen Wirksamkeit, werden in Veränderungen der Blutbildung, der functionellen Zustände des Nervensystems zu suchen seyn.

Was den Einfluss dieser allgemeinen Momente auf die räumliche Ausbreitung krankhafter Zustände betrifft, so lassen sie sich, wie schon oben erwähnt, in formeller Hin-

sicht in solche unterscheiden, welche jene Ausbreitung befördern oder erschweren. Der Organismus zeigt bald eine leitende, bald eine hemmende Disposition, — jene könnte man mit dem sogenannten sanguinischen, nervösen Temperamente, diese mit dem torpiden, robusten parallelisiren. Ueber jede dieser Dispositionen mögen einige Bemerkungen gestattet seyn.

1) Leitende Disposition.

Diese kann bei einem Individuum gleichsam stationär, in seinem Totalzustande begründet seyn, und giebt sich somit schon im gesunden Zustande zu erkennen; sie wird gewöhnlich als sanguinisches oder nervöses Temperament bezeichnet, — als letzteres, insofern dadurch schon das Entstehen wirklich krankhafter Affectionen einzelner Nervenpartieen begünstigt wird. Hier findet eine intense Wirkung aller peripherischen Eindrücke, zumal der Sinnesperceptionen auf die Centralorgane Statt, mögen dadurch Freuden oder Leiden, angenehme oder störende Wirkungen zu Stande kommen. Ebenso energisch erscheint die Einwirkung der Centralorgane, zumal des Gehirns auf die centrifugalen Nervenfasern, die psychische Thätigkeit, besonders in ihren angenehmeren, oberflächlicheren Richtungen, z. B. als „Phantasie," „Gemüth." Diese Individuen scheinen zu den grössten Freuden, wie zu den grössten Leiden bestimmt, sie sind die Glücklichsten und die Unglücklichsten. Vermöge des eigenthümlichen Zustandes, worin sich ihr Nervensystem fast beständig befindet, und den man als einen ruhig fiebernden bezeichnen könnte, werden in Folge örtlicher Affectionen andere Gebilde in beträchtlicher Ausbreitung in Mitleidenschaft gezogen, zumal die Nervencentra und von diesen aus die motorischen Apparate, das Herz, die Gefässe, die sensitiven und sensoriellen Nerven.

Der Totalzustand kann auch ein bereits mehr oder weniger krankhafter seyn, und es ist ein ziemlich allgemein gültiger Satz, dass bei weitem die meisten krankhaften Zu-

stände eine leitende Disposition bedingen. Die Affectionen der einzelnen Theile, welche hier sich ausbilden, lassen auf eine bedeutende Mitwirkung der betreffenden Nervenpartieen schliessen, sie setzen oft ein eigenthümliches functionelles Verhalten besonders des Rückenmarks voraus, das aber selbst wieder wenigstens grossentheils in einem Complexe entfernterer Bedingungen, besonders in gewissen Anomalieen der Blutbildung, verschiedener Secretionsapparate, zuweilen in rein äussern Agentien seine Quelle zu haben scheint. Es entsteht so gleichsam ein gewisser Grundton, der durch alle wichtigeren Gebilde des Organismus herrscht, — eine gemeinschaftliche Grundlage, auf welcher sich die Localaffectionen dieser oder jener Theile erheben und deren Färbung an sich tragen. Jene Grundlage entgeht meistens unserer sinnlichen Wahrnehmung, — erst wenn eine Localaffection zu Stande gekommen, beginnt für uns die „Krankheit," und hier entscheidet oft der Zufall, vielleicht das Hinzutreten eines Minimum von äusseren Einflüssen, ob dieser oder jener Theil den Anfang macht. Da hier den einzelnen Localstörungen eine gemeinschaftliche Quelle, — den Affectionen peripherischer Theile eine Veränderung centraler Gebilde zu Grunde liegt, so wird es möglich, dass verschiedene Theile, oft in grosser Entfernung von einander, gleichzeitig oder in rascher Aufeinanderfolge erkranken, und die Krankheitserscheinung kann so eine bedeutende Ausdehnung, einen wechselnden Charakter gewinnen, ohne dass das zuerst bemerkbar gewordene Localleiden selbst die Ursache der übrigen Alterationen wäre. — Die Complexe der mannichfachen Läsionen, welche so zu Stande kommen, werden gewöhnlich als „Rheumatismen," „Gicht," „Scrophulosis" u. s. f. im Systeme aufgeführt. Auf diese Momente scheint sich das sogenannte „Flüchtige" mancher hierher gehöriger Localstörungen, die „Neigung zu Metastasen" u. s. f. zu reduciren, welche man z. B. den sogenannten unreinen, dyscrasischen,

specifischen Entzündungen, congestiven Zuständen u. s. f. zuschreibt. Man verwechselt nur hiebei grossentheils die Wirkung mit der Ursache.

2) Hemmende Disposition.

Auch diese ist bei manchen Individuen stationär und findet sich in verschiedenen Gradationen, die gewöhnlich als robustes, tropides, lymphatisches Temperament u. s. f. bezeichnet werden. Hier scheint die functionelle Energie entweder des Nervensystems überhaupt auf einer geringern Stufe zu stehen, oder lassen wenigstens seine centripetalen Partieen ein weniger intenses Wirken erkennen; die „Fühlfäden," welche der Organismus in allen Richtungen ausstreckt, sind stumpfer. — Dies scheint der dem Naturmenschen ursprünglich zukommende Zustand zu seyn, es ist der wahre Robur der Gesundheit, wo alle integrirenden Theile, Systeme des Organismus im möglichst vollkommenen Gleichgewichte unter einander stehen und jedes Einzelne allen übrigen zusammen Genüge leistet. Die Nervencentra functioniren hier als sogenannte Reflexorgane blos in soweit, als sich mit dem normalen Hergange aller Lebensprocesse verträgt und zu deren Zustandekommen nothwendig ist; sie spielen nicht jene einseitig exaltirte Rolle wie so häufig bei der leitenden Disposition.

Forschen wir nach den entfernteren Bedingungen eines solchen Zustandes, so lassen sie sich so wenig zu einer klaren Evidenz bringen als die der entgegengesetzten Disposition, weil uns der wesentliche Zusammenhang zwischen Materie und ihrem Wirken überhaupt ein Räthsel ist. So weit uns aber ein Urtheil darüber zusteht, scheint das ungestörte Vorsichgehen der nutritiven Veränderungen aller Theile, zumal der Nervensubstanz, der wichtigeren Secretionsapparate, die möglichst normale, dem jeweiligen Zustande des Organismus entsprechende Blutbildung und Circulation von grösster Wichtigkeit zu seyn. Daher scheint auch diese

Disposition sogleich zu einer leitenden werden zu können, wenn die Mischungsverhältnisse des Bluts, der sich überhaupt ernährenden Gebilde durch Zutritt gewisser Stoffe von aussen her eine für uns freilich grossentheils verborgene Veränderung erfahren, — wie z. B. durch gewisse Alkaloide, Metalle, thierische Gifte, Contagien. — Und wenn umgekehrt in Folge solcher Einwirkungen umgekehrt eine zuvor leitende Disposition zu einer hemmenden wird, — wie dies z. B. in Folge der einmal Statt gehabten Reproduction gewisser contagiöser Stoffe im Organismus thatsächlich der Fall ist, so haben wir allen Grund zu der Annahme, dass auch hier eine Veränderung der wichtigsten Theile hinsichtlich ihrer Mischungsverhältnisse das eigentlich wirkende Moment seyn werde.

Ziemlich häufig ist die hemmende Disposition eine wirklich abnorme, so gut als z. B. die betreffenden Nervenpartieen irgendwie vom normalen Zustande abweichen müssen, wenn in Folge einer Einwirkung von Licht auf das Auge keine Verkleinerung der Pupille, wenn auf die Läsionen der Hautnerven kein Schmerz, auf andere peripherische Eindrücke hin keine sogenannten Reflexbewegungen entstehen. — Hier scheinen besonders die Centralorgane des Nervensystems, wenigstens gewisse Partieen derselben auf einer niedrigeren Stufe functioneller Energie zu stehen, wie sie dem Menschen normaler Weise nicht zukommt. — Ein auffallendes Beispiel dieser Art zeigt das Gehirn der Cretinen. Ich hatte Gelegenheit, vor mehreren Jahren zwei Geschwister, beide Cretinen, welche an heftigem Typhus erkrankt waren, zu beobachten. Trotz der intensen Affection anderer Gebilde, z. B. des Darmcanals, der Respirationsorgane, des Gefässsystems u. s. f. entstanden doch nie Delirien, und der geringe Grad intellectueller Thätigkeit, welcher ihnen im gesunden Zustande zukam, wurde keinen Augenblick getrübt.

Versuche über den Mucus und seine Bedeutung im normalen wie im abnormen Zustande.

Die neueste Zeit hat über die Genese des sogenannten Schleims, über seine chemische, vor Allem jedoch über seine morphologische Zusammensetzung manche Aufschlüsse gebracht. Die Rolle aber, welche derselbe in der Oeconomie des lebenden Organismus zu spielen bestimmt ist, — seine physiologische wie pathologische Bedeutung scheinen weniger untersucht, und mit Recht dürfen wir den Schleim zu den räthselhaften Flüssigkeiten des Organismus zählen. Am Ende reduciren sich die gangbaren Ansichten über die Wirkungsweise des Mucus darauf, dass er als einfach schützende Umhüllung der Schleimmenbranen, ihrer zarten Zotten, wo sich solche finden, so wie ihrer Gefässnetze u. s. f. dienen soll; ob der Mucus im Darmcanale bei dem Verdauungsprocesse eine Rolle spiele, und welche, ist bis jetzt unerörtert geblieben, obgleich schon Arnold*), Hünefeld**) u. A. darauf hindeuten. — Manche anatomische und physiologische Analogieen, manche Aehnlichkeiten hinsichtlich ihrer krankhaften Zustände führten darauf, die

*) Physiol. B. II. S. 20.

**) Chemismus S. 201 ff.

äusseren Hautdecken und die Schleimmembranen zu parallelisiren. Nur für die Epidermis, welche die Cutis bedeckt, konnte man auf den innern Schleimmembranen kein rechtes Analogon finden, obschon zu verschiedenen Zeiten wenigstens stellenweise ein zartes Epithelium daselbst nachgewiesen wurde. — In neuester Zeit erhielt dieser Gegenstand durch Vogel's, besonders aber durch Henle's Untersuchungen eine auffallende Wendung. Auf ihre microscopischen Resultate sich stützend, erklärten sie den Mucus selbst für das Epithelium; die eigenthümlichen Körperchen desselben wurden als unreif abgestossene Epithelialzellen, suspendirt im plasmaartigen Schleimsafte, gedeutet. — Blos das abgelöste Epithelium, welches in dünnen Schichten die Mucosa bedeckt, soll den normalen Schleim, oder vielmehr das Epithelium derselben darstellen und blos aus Epithelialzellen bestehen. Finden sich dagegen in der Flüssigkeit, welche man gewöhnlich Schleim nennt, Schleimkörperchen, so soll sie den Namen Schleim nicht mehr verdienen, es ist dann ein krankhaft verändertes Fluidum, d. h. Eiter (Rayer's *Muco-pus*).

Dass Schleim- und Eiterkörperchen die grösste Aehnlichkeit zeigen, dass sie in chemischer wie in morphologischer Hinsicht in einander übergehen, lehren mich meine eigenen Untersuchungen; ganz dieselben Körperchen fand ich auch öfters in der wasserhellen, serumartigen Flüssigkeit, welche sich aus grossen Abscessen längere Zeit nach Entlerung des eigentlich sogenannten gelben Eiters ergiesst. Dieselben Zellen, Kerne und Kernkörperchen müssen überall da zu fester Gestaltung gelangen, wo das flüssige Blastema gleiche Beschaffenheit in seiner chemischen Zusammensetzung zeigt, mag es selbst normaler oder krankhafter Weise zu Stande gekommen seyn. — Im Darmschleime

frisch getödteter oder lebend geöffneter Thiere, in nüchternem Zustande sowohl als während der Verdauung fand ich constant neben Epithelialzellen die sogenannten Schleimkörperchen in reichlicher Menge, so gut als in den Schleimmassen, welche bei Nasen- und Bronchialkatarrh entleert werden, — also unter Umständen, welche dem Gedanken an eine abnorme Schleimbildung keinen Raum geben. Die microscopischen Elemente können uns somit nicht berechtigen, die bisher üblichen Begriffe von Eiter und Schleim zu verwirren, und den Schleim, sobald er in grösserer Quantität sich bildet und Schleimkörperchen enthält, für Eiter auszugeben. Da beide in morphologischer sowohl als in chemischer Hinsicht in einander übergehen, so sind freilich „Schleim" sowohl als „Eiter" willkürlich abgegrenzte Begriffe, welche man höchstens, wollte man strenge an positiven Grund und Boden sich halten, zusammenwerfen könnte. Insofern aber beide bestimmte Extreme einer wesentlich, vielleicht nicht sehr verschiedenen Flüssigkeit bezeichnen sollen, können wir nicht das eine für das andere setzen, eben weil mit dem einen gewisse Begriffe verknüpft werden, welche nur auf dieses und nicht auf das andere passen. — Wir werden daher unter Schleim in formeller Hinsicht jede consistentere Flüssigkeit zu verstehen haben, welche die Schleimmembranen bedeckt, und welche weder unter den Begriff „Eiter" noch irgend einer andern subsumirt werden kann, gegentheils selbst durch den Schleimsaft mit allen seinen bekannten Eigenschaften charakterisirt wird, in welchem wie in einem Plasma die sogenannten Schleimkörperchen suspendirt sind. — Obschon uns die sogenannten Schleimkörperchen als wesentlich auch dem normalen Schleime zugehörig gelten müssen, so sind sie doch nicht dasjenige Element, welches dem Mucus seine charakteristi-

schen Eigenschaften verleiht, — dieses Element ist vielmehr der Schleimsaft allein.

Dass der Mucus auf Schleimmembranen, welchen ein dichter geschichtetes Epithelium abgeht, die Stelle des letztern ersetze, dass allmälige Uebergänge vom einen in's andere Statt finden, scheint jetzt ausser Zweifel. Beide als identisch zu setzen, dürfte aber aus ähnlichen Gründen, wie die bereits oben bei Eiter und Schleim angeführten, unräthlich, wenigstens zwecklos seyn, und mit gleichem Rechte könnte man umgekehrt das eigentlich sogenannte Epithelium, selbst die Epidermis unter den Begriff „Schleim" stecken.

Mag es jedoch damit seyn, wie es will, — auch die Epidermis ist nicht blos eine Schutzdecke für die zarten Papillen der Dermis, oder, deutlicher gesagt, ist auch das Endresultat ihrer Wirkungsweise von der Art, dass es sich als Schutz zusammenfassen lässt, so wird dieser letztere doch aus sehr heterogenen Elementen zusammengesetzt, und sehr verschiedenartige Zwecke werden von der Epidermis erfüllt, die alle in dem einen Puncte zusammenlaufen, dass sie zuletzt eine Art Schutz für die Dermis gewähren. So erschwert z. B. die Epidermis in hohem Grade die Imbibition, die Ausstrahlung der Eigenwärme; — vermöge des Drucks, den sie auf die unten liegenden Weichtheile ausübt, hilft sie die Expansion der Blutgefässnetze der Dermis, der Drüsenapparate, — die Exsudation aus den Capillaren beschränken, sie ist eine wesentliche Bedingung für die normale Functionsweise der Tastnerven.

Aehnlich verhält es sich mit dem Mucus. Auch seine Bedeutung reducirt sich am Ende grossentheils auf eine Art Schutz für die Schleimmembran und deren anatomische Elemente, dieses Endresultat kommt aber erst durch man-

che relativ untergeordnete Wirkungsweisen zu Stande; der Mucus hemmt, wie gezeigt werden soll, den Eintritt flüssiger Stoffe in die Gefässnetze der Schleimmembran, ebenso ohne Zweifel beschränkt er die Exsudation aus denselben, — indem er sich mit den ihn tränkenden Flüssigkeiten mischt, bringt er in denselben gewisse Veränderungen hervor, — er ist ein wesentliches Element für den gehörigen Fortgang der *Copropoese* u. s. f. — Bedenkt man, dass in den Schleimhäuten dichte Gefässnetze sich ausbreiten, von denen aus freundlich wie feindlich wirkende Stoffe so leicht der gesammten Blutmasse zugeführt werden können, — dass jene Schleimhäute mehr oder weniger direct äusseren Agentien zugänglich sind, tropfbar flüssigen wie gasförmigen und soliden, — so wird ein kräftiges Schutzmittel für dieselben gehörig motivirt erscheinen. — Dasselbe gilt andererseits für die Blutgefässe, deren Expansion und Exsudation die weiche, laxe Schleimmembran allein keinen gehörigen Widerstand entgegensetzen konnte; indem aber der Mucus als eine zähe, überall dicht anliegende Schichte die Schleimhaut überkleidet, vermehrt er nicht nur ihr Resistenzvermögen, sondern als eine die Imbibition nicht leicht gestattende Masse erschwert er auch den Austritt seröser Flüssigkeit aus den Gefässen und begünstigt, hat ja ein solcher Statt gefunden, ihre Reimbibition zurück in die Gefässe.

Ueber die hemmende Einwirkung des Mucus auf die Imbibition stellte ich eine lange Reihe von Versuchen an, welche ich hier in Kürze mittheile. Ich brachte dabei vorzugsweise Stücke des Dünndarms verschiedener Thiere, das *Coecum*, die Harnblase in Anwendung, und zwar auf mancherlei Weise. Wird ein Stück eines Darms in Wasser gelegt, so muss seine Gewichtszunahme in Folge der Imbibi-

tion des Wassers eine geringere, als sonst seyn, wenn der Schleim desselben nicht entfernt wurde, sobald der letztere wirklich die Imbibition erschwert. — In diesem Falle müssen auch Stoffe, welche sich durch Reagentien u. s. f. leicht nachweisen lassen, die Dicke eines Darms, einer Harnblase langsamer und schwieriger durchdringen, als dies nach Entfernung des Schleims der Fall ist.

Erste Reihe von Versuchen.

1) Vom Dünndarme eines Rinds wurden zwei gleich lange Stücke ausgeschnitten, und beide in leerem Zustande, oben und unten unterbunden, in Wasser gelegt. Bei dem einen war der Mucus ganz entfernt worden, ohne jedoch die Schleimmembran selbst zu verletzen, der andere wurde blos von anhängenden Fäcalstoffen, Speiseresten u. s. f. durch einfaches Abspülen befreit. Beide blieben 6 Stunden in Wasser von + 10° R. liegen. Der erstere, von Schleim entleerte, wog anfangs 80 Gran, nach sechsstündigem Liegen in Wasser 95 Gran, nach weiteren 12 Stunden 102 Gran. — Der zweite, von Schleim nicht befreite, dessen Gewicht ursprünglich 132 Gran betrug, wog nach 6 Stunden 149 Gran, nach weiteren 12 Stunden 157 Gr. (beim erstern fand sich am Ende des Versuchs etwas Wasser in der Höhle des Darms). — Beim erstern verhielt sich somit die Gewichtszunahme nach 6 Stunden = 1000 : 1187, beim zweiten = 1000 : 1128; nach weiteren 12 Stunden beim ersteren = 1000 : 1275, beim zweiten blos = 1000 : 1189.

2) Derselbe Versuch wurde öfters mit ähnlichen Resultaten wiederholt. So wog z. B. ein Stück vom Dünndarm eines Kalbs, dessen Schleim entfernt worden, 123 Gran, nach vierstündigem Liegen in Wasser 138½ Gran

(= 1000 : 1127), nach weiteren 24 Stunden 155 Gr. (=1000:1257). — Bei dem andern Stücke war der Mucus geblieben; sein Gewicht, das Anfangs = 148 Gr. war, stieg nach sechsstündigem Verweilen in Wasser auf 162 Gr. (= 1000:1094), nach weiteren 24 Stunden auf 173 Gr. (= 1000:1169).

3) Vom Blinddarme eines Kalbes wurde ein Theil, nachdem sein Mucus ganz entfernt worden, mit einer concentrirten Solution von arab. Gummi in Wasser mässig angefüllt; sein Gewicht war so = 635 Gr.; nach vierstündigem Liegen in Wasser = 670 (also = 1000:1055), nach weiteren 4 Stunden 686 Gr. (= 1000:1080). — Ein anderes Stück, dessen Mucus nicht entfernt worden, wurde sonst ganz auf dieselbe Weise behandelt; Gew. = 574 Gran, nach vierstündigem Liegen in Wasser 608, nach weiteren 4 Stunden 616 Gr. (also = 1000 : 1059 und 1073). — Dieser Darmtheil hatte sehr wenig Mucus auf seiner inneren Fläche, — daher wohl die geringe Differenz.

Dass der Mucus auch den Austritt der Flüssigkeiten aus der Höhle des Darmcanals erschwert, geht aus mehreren Versuchen hervor, von denen hier blos die folgenden erwähnt werden sollen.

4) Vom Dünndarm des Schafs wurden zwei gleich lange Stücke mit Wasser gefüllt und, doppelt unterbunden, in eine Solution von arab. Gummi versenkt. Den Gesetzen der complicirten Imbibition zufolge mussten sie unter diesen Umständen durch Abgabe von Wasser an den Gummischleim einen Gewichtsverlust erleiden. Bei A war der Mucus weggeschafft worden; Gewicht = 243 Gr., nach vierstündigem Liegen im Gummischleim = 155 Gr. (also = 1000:637). Bei B war der Mucus geblieben; Gewicht = 207 Gr., nach vierstündigem Liegen im Gummischleim

176 Gr. (also = 1000:859). Um eine Art Gegenprobe zu erhalten, wurden jetzt beide Stücke abgewaschen und in reines Wasser gelegt, wo sie 5 Stunden verblieben. Bei A, dessen Gewicht 155 Gr. betrug, zeigte sich eine Gewichtszunahme bis zu 161 Gr. (also = 1000:1038); B, dessen Gewicht 176 Gran war, wog nachher blos 180 Gr., also = 1000:1022.

5) Vom Dünndarm eines Rindes wurden zwei Stücke mit Wasser gefüllt und in wässerige Tinte gelegt. Das erste, A, war blos von den Fäcalstoffen, nicht aber vom Schleime befreit worden, und wog 768 Gran, nach zweistündigem Liegen in der Tinte 752 Gr. Der Verlust betrug somit im Ganzen 16 Gr. (= 1000:979). Beim zweiten, B, war auch der Mucus entfernt worden; Gewicht = 804 Gr., nach zweistündigem Aufenthalt in der Tinte 730 Gr., also Verlust im Ganzen 74 Gr. (= 1000:907). — Bei B war der Inhalt des Darmschlauchs viel intenser durch die Tinte gefärbt, als bei A.

6) Vom Dünndarm des Rinds wurden zwei Stücke mit derselben Tinte angefüllt und in kaltes Wasser gelegt. Bei A war der Mucus entfernt worden, Gewicht = 415 Gr., nach vierstündigem Verweilen in Wasser = 360, Verlust 55 Gr. (= 1000:867). Bei B war der Mucus geblieben, Gewicht = 467 Gr., nach vierstündigem Liegen im Wasser 439, Verlust 28 Gr., oder = 1000:940). Bei A zeigte die äussere Fläche des Darms schon nach 50 Minuten eine intens schwarzbläuliche Färbung, während sie bei B kaum etwas bläulich-grau gefärbt war.

Zweite Reihe von Versuchen.

a) Einfache Färbung durch enthaltene Farbstoffe.

Vom Dünndarm des Schafs wurden zwei Stücke mit geschlagenem Schafsblute gefüllt und aussen beständig mit

Wasser benetzt, um das Eintrocknen zu verhüten. Beim einen, A, war der Mucus entfernt worden, beim andern, B, nicht. — Presste man diese Darmschläuche zwischen den Fingern, so kam auf der Aussenfläche kein Blut zum Vorschein, doch füllten sich einzelne, zuvor leere Venen, welche sich auf derselben hinschlängelten, mit Blut, und durch Weiterstreichen des letztern liessen sie sich wiederholt füllen und wieder entleeren. — Das Blut im Innern erschien nach mehreren Stunden amaranthroth, zeigte bei B eine dickere Consistenz, als bei A, und während bei letzterem auch die tieferen Schichten der *Tunica fibrosa* röthlich gefärbt waren, liess sich bei ersterem blos auf der Schleimmembran eine solche Färbung erkennen.

Vom Dünndarm eines Hahns wurden zwei Stücke mit wässeriger Tinte gefüllt und in Wasser gelegt. Das von seinem Mucus befreite Stück färbte das Wasser schon nach 54 Minuten schwärzlich-blau, das andere, in welchem der Mucus geblieben, erst nach 70 Minuten.

b) Kalium-Eisen-Cyanür und schwefelsaures Eisenoxyd.

1) Ein Stückchen vom Dünndarm des Schafs, dessen Mucus entfernt worden, wurde über die Mündung eines mit dem Eisensalze gefüllten Gläschens gespannt und auf seiner obern Fläche beständig mit einigen Tropfen des blausauren Salzes befeuchtet. Nach 90 Minuten zeigten sich deutliche bläuliche Flecken, besonders in den tieferen Schichten, während die äussersten Schichten selbst weder oben noch unten eine Färbung erkennen liessen. — Ein anderes Stückchen desselben Theils, welches noch mit seinem Mucus bedeckt war, wurde ähnlich behandelt, aber erst nach 140 Minuten entstand hier eine blaue Färbung der tieferen Schichten.

2) Ein Stück des Dünndarms vom Schafe, $\frac{1}{4}$ Linie dick, dessen Mucus nicht entfernt war, wurde mit dem Eisensalze gefüllt, aussen mit dem blausauren Salze betupft; nach 3 — 4 Minuten erschienen blass-bläulich gefärbte Flecken, die erst später tiefer blau sich färbten; der Mucus war nicht gefärbt, wohl aber die Schleimhaut. — Ein anderes Stück wurde vorerst seines Schleims entledigt und dann ganz wie das vorige behandelt; es erschien unmittelbar nachher eine blassblaue Färbung, die Schleimmembran war blau gefärbt.

3) Vom Dickdarm eines Schafs, etwa $\frac{1}{5}$ Lin. dick, wurde ein Stück, dessen Schleim weggeschafft worden, auf der untern Fläche mit Eisensalz, auf der obern mit dem blausauren Salze benetzt erhalten; 28 Minuten nachher erschienen in der Mitte bläulich gefärbte Stellen, während dasselbe bei einem andern Stücke, dessen Mucus geblieben, erst 50 Minuten später mit ähnlicher Intensität der Fall war.

4) Von demselben Darme wurden Stücke möglichst straff über die Mündung eines mit dem Eisensalze gefüllten Gläschens gespannt u. s. f. — An den ihres Schleims entledigten Stücken erschien nach 6 bis 7 Minuten die blaue Färbung, bei den mit Schleim noch bedeckten erst nach 20 bis 30 Minnten, und selbst nach 60 Minuten und mehr zeigten sie nie die intens blaue Färbung wie die ihres Schleims beraubten. Bei manchen erschien zuerst ein Ring von bläulicher Farbe, im Centrum weiss, und während dessen Färbung allmälig an Intensität zunahm, bildeten sich daneben andere bläuliche Ringe, runde Flecken u. s. f., ohne dass sich die ganze Darmfläche gleichmässig färbte.

c) Jodkalium, Jod und Stärkemehlsolution.

Wurden Stücke vom Dünn- oder Dickdarm verschiedener Thiere mit dem einen oder andern der oben erwähnten Stoffe gefüllt und aussen mit dem entsprechenden Reagens befeuchtet erhalten, so entstand doch weder eine violette noch eine bräunliche Färbung, auch nicht bei Zusatz von Salpetersäure oder etwas Chlor, sobald das Darmstück grössere Quantitäten Schleims enthielt. Auch nach Entfernung dieses letztern von der innern Darmfläche zeigte sich die Färbung nur zuweilen und in geringem Grade; wegen der Nothwendigkeit, gleichzeitig eine wenn auch verdünnte Salpetersäure oder Chlor auf die Darmfläche zu appliciren, wodurch letztere ihre normale Färbung einbüsst, liess sich bei Anwendung von Jodkalium ohnedies kein sicheres Resultat erhalten.

Mehrere Stücke vom Dünndarm eines Kaninchen, theils mit Mucus, theils ohne denselben wurden daher mit Amylumsolution gefüllt, und in eine möglichst saturirte Auflösung von Jod in Wasser gelegt. Auch nach mehreren Stunden liess sich nie eine Spur von Färbung entdecken; ja sogar die Amylumsolution, mit welcher die Därme gefüllt gewesen, zeigte nachher bei starkem Zusatz von Jod keine Färbung, während doch zuvor durch Zusammenmischen beider Flüssigkeiten in reinem Zustande eine intens violette Färbung entstanden war. — Dieses unerwartete Resultat brachte mich zu der Vermuthung, die Gegenwart von Mucus werde die Reaction beider Stoffe auf einander hindern. Dieses zu ermitteln, wurde Schleim vom Dünndarm mehrerer Thiere mit Amylumsolution zusammengerieben und dann wässerige Jodauflösung zugesetzt. Es entstand keine Färbung, ausser bei starkem Ueberschuss von Jod, und auch diese violette Färbung verschwand wieder sogleich

bei einigem Zusatz von Schleim. Durch Zusatz von Salzsäure coagulirte der letztere, dennoch wurde dadurch keine Färbung zu Stande gebracht, wohl aber durch abermalige Beimischung von Jod, und diese selbst verschwand wieder bei Zusatz von Schleim, obschon dieser durch die Salzsäure coagulirte; doch blieben hier einige wenige violett gefärbte Flöckchen zurück.— Wird ein Stückchen eines Darmcanals, besonders wenn es mit Mucus bedeckt ist, in Amylumsolution gelegt, so bringt Jod keine Reaction hervor. Schleimige, gelblich gefärbte Sputa aus den Lungen und Schleim aus der Trachea verhalten sich ziemlich wie der Mucus des Darmcanals, doch verhindern sie die Reaction nicht in demselben Grade wie der letztere, vielleicht wegen des beigemischten Speichels, denn auch bei starkem Zusatz von Speichel zu Amylum bringt Jod dennoch eine violette Färbung hervor. — Gelb gefärbter Nasenschleim von ziemlich beträchtlicher Consistenz, welcher bei Schnupfen entleert wurde, liess mit Wasser zusammengerührt und dem Amylum beigemischt die Reaction in ziemlich hohem Grade entstehen, besonders die zusammengeballten Schleimmassen färbten sich violett.

Galle vom Kalbe, Rinde, Kaninchen u. A. hindert die Reaction nicht, die Flüssigkeit nimmt zwar eine schmutzige Farbe an, auf dem Boden aber setzt sich ein violett gefärbtes Sediment. Solution von arab. Gummi wirkt durchaus nicht wie der Darmschleim, dagegen nähert sich dem letztern der Urin in der Fähigkeit, die Reaction des Jods auf Amylum in höherem Grade zu schwächen. — Aus diesen Versuchen geht in Bezug auf unsern Gegenstand so viel sicher hervor, dass Jod und Amylum überall da, wo Schleimsaft in grösseren Quantitäten mit in's Spiel kommt, nicht als Reagentien auf einander dienen können.

Dem oben Angeführten zufolge können wir als ausgemachte Thatsache annehmen, dass der Schleim, oder vielmehr der Schleimsaft für die Imbibition ein Hinderniss abgiebt, wenn auch kein absolutes. Alles Flüssige, welches von der Höhlung des Darmschlauchs, der Bronchien u. s. f. aus die dichten Gefässnetze der Schleimmembranen erreichen und ihre Wandungen durchdringen will, muss erst den Widerstand überwinden, welchen ihm der Mucus entgegensetzt. — Um die Grösse dieses Widerstandes beim lebenden Organismus einigermassen kennen zu lernen, füllte ich bei einer jungen Katze nach Oeffnung der Bauchhöhle eine Schlinge des Dünndarms mit Solution von Kalium-Eisen-Cyanür. Die doppelt unterbundene Darmschlinge, deren Gekröse noch in Verbindung mit ihr stand, wurde in ein mit schwefelsaurem Eisenoxyd gefülltes Gefäss gelegt, und überdies der Darm beständig mit derselben erwärmten Flüssigkeit beträufelt. Auch nach zwei Stunden zeigte sich noch keine Spur von Färbung an der Darmschlinge. Ich öffnete nun eine ziemlich grosse Gekrösvene, welche aus der gefüllten Darmschlinge hervorging, und liess das aufgefangene Blut coaguliren; Zusatz von dem Eisensalze zu dem Serum, welches sich abgeschieden, brachte keine Färbung hervor. Da ich jetzt den Leiden des Thiers ein Ende machen wollte, tödtete ich dasselbe durch einen Schlag auf den Kopf. Die Wandungen des unterbundenen Darms zeigten einen bedeutenden Dickendurchmesser und waren mit starken Schleimschichten innen bedeckt; sein Inhalt bestand aus einer wässrigen, gelblichen Flüssigkeit, vermischt mit Fäcalstoffen und vielen Luftblasen. Nirgends erschien eine Spur von blauer Färbung. — Von demselben Darme behandelte ich nun ein Stück ganz so, wie es beim lebenden Thiere der Fall gewesen; erst

nach 3 Stunden 36 Minuten zeigte dasselbe bläulich gefärbte Flecken, deren Färbung nach und nach intenser wurde.

Ob der Mucus einer Imbibition von Gasen ähnliche Hindernisse in den Weg legt, vermochte ich bis jetzt durch keine directen Vesuche zu ermitteln; wir haben aber keinen Grund, zu zweifeln, dass die Gasarten hierin den tropfbar flüssigen Stoffen ähnlich sich verhalten werden. Die Thatsache, dass der Darmcanal von Gasen noch so sehr ausgedehnt seyn kann, ohne dass er ihnen den Austritt in die Bauchhöhle gestattet, scheint dafür zu sprechen, nur liegt das Hinderniss nicht blos im Darmschleime, indem auch ein seines Mucus beraubter und mit Luft aufgeblasener Darm gespannt bleibt, so gut als ein mit seinem Schleime noch versehener Darm. — Die Schleimmembran der *Bronchioli* ist von keinem oder doch beinahe keinem Schleim bedeckt, und hier muss eine Imbibition und Exhalation von Gasarten beständig Statt haben, — während die des Darmcanals, wo eine Imbibition der Intestinalgase ohne Zweifel nachtheilige Folgen haben würde, von mehr oder weniger dicken Schleimschichten überkleidet wird.

Sobald als Thatsache angenommen werden kann, dass der Mucus die Imbibition von Flüssigkeiten erschwert, so lässt sich ferner folgern, dass unter Umständen, wo seine Secretionsweise, seine Eigenschaften diese oder jene Veränderungen erleiden, die Imbibition selbst eine andere werden muss, dass dasselbe der Fall seyn wird, wenn er mit Stoffen zusammentrifft, welche ihn bedeutend zu modificiren vermögen; meistens werden wohl beide Momente zugleich wirken. So können wässrige Getränke schon deshalb leichter imbibirt werden, weil sie den Mucus des Magens, des obern Theils des Dünndarms in hohem Grade

verdünnen; andere können ihn coaguliren und in Folge dieser Coagulation wird der mucöse Ueberzug stellenweise dünner werden; andere gerinnen selbst und die abgeschiedenen flüssigen Theile mischen sich mit dem Schleime. Während der Chymification ergiesst sich theils eine grössere Menge eines dünnflüssigeren Secrets, — des Magensafts, theils kann dieser vermöge seiner überschüssigen Säure u. s. f. auf etwa vorhandenen Schleim im Magen und obern Theile des Dünndarms in der Art einwirken, dass er die Imbibition leichter gestattet. Einige Versuche scheinen hiefür zu sprechen. Wurden Darmstücke verschiedener Thiere auf ihrer innern Schleimhautfläche zuerst mit verdünnter Salzsäure stark bepinselt, oder zuerst mit solcher Säure gefüllt, dann durch einfaches Abspülen mit Wasser gereinigt und erst nach dieser präliminarischen Behandlung mit einer Solution von Kalium-Eisen-Cyanür gefüllt, so zeigte sich die Reaction auf Eisensalze immer ungleich früher als da, wo der Mucus nicht so behandelt worden war. — Noch stärker wirken Solutionen von caustischen sowohl als kohlensauren Alkalien in Wasser, indem sie den Mucus auflösen (Phosphorsäure thut dasselbe); durch Säuren wird er aus diesen Auflösungen niedergeschlagen. — Galle vom Rinde brachte auch bei stundenlanger Einwirkung an den Schleimkörperchen keine Veränderung hervor, dagegen wurde der Schleim allmälig glasartig, durchsichtig, und schien sich selbst theilweise zu lösen. Hiemit würde die Angabe von Rokitansky*) zusammenstimmen, dass bei vorwaltender Galle im Darme die Menge des Schleims abnorm vermindert gefunden wird. Können die flüssigen Theile in Folge eines verminderten Widerstandes von Seiten des

*) Handb. der pathol. Anatomie. Wien 1842. B. III. S. 294.

Darmschleims mit stärkerer Intensität imbibirt werden, so wird dadurch zugleich die Bildung fester Fäcalmassen befördert.

Je nach der Quantität und anderweitigen Beschaffenheit des Mucus kann die Imbibition ohne Zweifel bedeutende Modificationen erfahren, und ebenso wichtig mögen die Differenzen seyn, welche aus einer Verschiedenheit der zu imbibirenden Flüssigkeit selbst resultiren, je nachdem die letztern den Schleimsaft in dieser oder jener Weise verändert. — Der Mucus kann an und für sich ein anderer werden, in Folge gestörter Secretion der betreffenden Drüsenapparate, — oder er erfährt gewisse Veränderungen durch die Beimischung anderweitiger, abnorm sich verhaltender Flüssigkeiten, wie der Galle, des Speichels und pancreatischen Safts, wodurch weiterhin seine Resistenz gegen die Imbibition gesteigert oder meistens vermindert werden kann.

Diese Vorgänge werfen einiges Licht auf manche pathologische Zustände und deren Genese. Secerniren z. B. die Drüsenapparate des Darmcanals den Schleimsaft in abnorm gesteigerter Menge (*Hyperblennie*), ist seine Zähigkeit vermehrt, so wird die Imbibition aller jener Flüssigkeiten, welche diese Schleimschichten erst zu durchdringen haben, ganz anders sich verhalten als da, wo seine Secretion abnorm vermindert ist, vielleicht selbst ganz cessirt (*Ablennie*), wo der Mucus seine Consistenz, seine Unlöslichkeit in Wasser u. s. f. mehr oder weniger verloren hat. — Zwar scheinen im Allgemeinen die Drüsenfollikel, welche ihr Secret auf die Schleimhautfläche ergiessen, auf eine stetigere, gleichförmigere Weise zu secerniren als andere Drüsen, deren Secret entweder wegen seines grossen Wassergehalts leichter gebildet werden kann oder in wichtige-

ren Beziehungen zum gesammten Sanguificationsprocesse steht; ihre Secretion zeigt z. B. geringere Schwankungen als die der Schweiss-, Milchdrüsen, der Nieren u. s. f. Doch ist zu bedenken, dass den pathologischen Zuständen des Mucus selbst bis jetzt nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt wurde, dass dieselben überhaupt wegen der Beimischung anderer Secrete, welche in den Darmcanal ergossen werden, wegen des Zutritts von Speiseresten, Fäcalstoffen u. s. f. nicht immer leicht zu isoliren und zu untersuchen sind. — Treten auch im Secretionsmodus der eigentlichen Schleimdrüsen im Allgemeinen weniger leicht auffallende Schwankungen zwischen *Plus* und *Minus* ein, so scheint dafür ein abnormer Zustand derselben, ist er einmal aus inneren Bedingungen und nicht in Folge rein äusserer Einflüsse zu Stande gekommen, — um so hartnäckiger anzuhalten, wie z. B. die verschiedenen Blennorrhöen zeigen. Diese in ihrem chronischen Zustande scheinen auf einer solchen Veränderung der betreffenden Secretionsapparate zu beruhen, wie sie sich blos unter besonders begünstigenden Umständen auszubilden vermag, und einmal entstanden nicht leicht die Rückkehr in den normalen Zustand gestattet. Die Untersuchungen eines Böhm, Krause, Wasmann, Albers, Henle u. A. lassen über die Existenz solcher Organisationsveränderungen keinen Zweifel übrig. — Andererseits können die Follikel, welche den Schleimsaft bilden, so gut obstruirt werden und sich schliessen als z. B. die Talgdrüsen der äussern Hautdecken; der Erguss, endlich selbst die Secretion des Mucus werden dadurch auf mehr oder weniger ausgedehnten Strecken suspendirt, mit allen weiteren Folgen dieses abnormen Zustandes. Man findet dann z. B. die Lieberkühn'schen Follikel in Körperchen von weisslicher, zuweilen graulich gelber Farbe umgewandelt, die punctartigen Oeffnungen der Drüsenhöhlchen sind verschwunden, der Balg geschlossen und mit seinem Secrete angefüllt. In andern Fällen obstruirt Ablagerung von Tuberkelstoff die Mündungen, die Follikel erscheinen als solide, runde Körperchen, ihre Secretion cessirt. — Werden einzelne Partieen von Schleimdrüsen krank, wie bei Scrophulosis, Tuberculosis, Dyssenterieen u. s. f., gehen einzelne in Ulceration, Induration u. s. f. über, so scheinen meistens andere, die noch nicht so bedeutend afficirte, z. B.

blos congestionirt sind, um so intenser zu secerniren; wegen der vermehrten Exsudation seröser Flüssigkeit aus den Capillaren jedoch ist ihr Secret keineswegs der normale Schleimsaft, es ist wässriger, reicher an Albumin, und hindert die Imbibition nicht in gleichem Grade.

Alle diese möglichen Alterationen der Schleimsecretion, ihre physicalisch-chemischen Bedingungen, der Einfluss, den die eingehenden Nerven, der jeweilige Zustand der Blutgefässe, die Mischung des Bluts u. s. f. bei ihrer Genese ausüben mögen, — das Alles kann hier nicht weiter untersucht werden. Uns genügt die Thatsache, dass die Schleimmembran fast nie von allem Mucus entblösst gefunden werden, wie etwa die Hautdecken von allem Schweisse frei seyn können, — dass andererseits nicht leicht so immense Profusionen von Schleim entstehen, als dies beim Schweisse der Fall ist, dass es wenigstens nicht ohne bedeutenden, störenden Einfluss auf den ganzen Organismus geschehen kann. — Die Schleimdrüsen nähern sich hierin den Talgdrüsen der Hautdecken, obschon sie diese sowohl als die Schweissdrüsen in den Schleimmembranen zu repräsentiren scheinen, wie denn überhaupt der Mucus ein Gemenge von Schweiss, Epidermis und Hauttalg darstellt, wenn wir ja denselben mit den die Cutis deckenden Elementen vergleichen wollen.

Das Bisherige gestattet eine Anwendung auf manche specielle Krankheitszustände, die hier in Kürze angedeutet werden soll. Die weitere Anwendung auf eine Menge anderer pathologischer Vorgänge wird sich daraus von selbst ergeben, und bedarf hier keiner Auseinandersetzung.

Das grösste Interesse gewähren jene grossen Flächen der Schleimhäute, welche den Intestinaltractus und die Respirationswege auskleiden, so wie die Mucosa der Harnblase, der Genitalien.

Die Schleimdrüsen des Magens, des Darmcanals secerniren öfters mehr Mucus als gewöhnlich, der zugleich in seiner Qualität verändert ist, wodurch die Imbibition des Speisesafts u. s. f. erschwert wird. Die leichteste Alteration dieser Art liegt jenen Zuständen zu Grunde, die man unter dem Namen „Katarrhe“ unterzubringen wusste, bei denen

in Folge vermehrter Exsudation aus den Capillargefässen eine Masse schleimiger oder wässriger Flüssigkeit secernirt wird, mag nun damit wirklich eine entzündliche Stase verbunden seyn oder nicht. Auf allen Schleimmembranen können solche exsudative Processe, katarrhalische, blennorrhoische Affectionen zu Stande kommen; ist die Schleimhaut des Magens, des Dünndarms der Sitz, so äussern sie sich oft unter der Form der sogenannten Dyspepsieen u. dergl., der normale Hergang bei der Chymification wird gestört. Verbindet sich damit in weiterer Ausdehnung eine Stase in den Gefässen der Schleimhaut, so wird nicht blos die Imbibition, sondern auch die Wegführung des Imbibirten in den Blutstrom erschwert und die Sanguification, die nutritiven Processe müssen Noth leiden.

Noch wichtiger sind jene Affectionen der Schleimmembranen, bei denen der Epithelialüberzug der Zotten abgestossen, die Schleimbildung krankhaft vermindert wird, wo der Schleim eine wässrige Beschaffenheit zeigt oder dem Eiter mehr oder weniger sich nähert und dann vermöge seines grössern Gehalts an albuminösen Stoffen in Wasser leichter sich löst, wo Geschwürbildung eintritt. Hier werden die Gefässnetze der Schleimhaut blosgelegt, ihrer schützenden Hüllen beraubt; die Contenta des Darmcanals, tropfbar flüssige sowohl als gasförmige, können jetzt mit einer Intensität imbibirt werden, wie sie sich mit einer normalen Mischung der Lymphe, des Chylus, des Bluts nicht verträgt. Indem jetzt ohne Zweifel Stoffe in's Blut dringen, und in einer Menge, wie dies sonst bei Gegenwart eines normalen Mucus nicht geschehen konnte; indem jetzt die Umwandlungen, welche die imbibirten Stoffe in Folge ihrer Vermischung mit Mucus erleiden mochten, grossentheils wegfallen, — wird zunächst die Mischung des Pfortaderbluts eine abnorme werden. Weiterhin muss die Gallensecretion, vielleicht der ganze respiratorische Process im Venenblute Veränderungen erfahren, und die Functionsweise aller jener Theile wird demzufolge beeinträchtigt, welche für Alterationen des Bluts in höherem Grade empfindlich sind, wie vor allen die Centralorgane des Nervensystems, die Muskelapparate.

Ein derartiger Hergang der Dinge findet bei Typhus, der asiatischen Cholera und manchen andern Affectionen Statt.

Bei Typhus werden die Drüsenapparate der Schleimmembran hyperämisch, es entsteht Stase, welche rasch in Ulceration übergeht. Die Secretion der afficirten Schleimdrüsen leidet Noth oder cessirt endlich ganz; die Schleimschichten, welche die Darmfläche überkleiden, sind äusserst dünn, oder findet man statt des Schleims eine wässrige, oft gelb oder röthlich gefärbte Flüssigkeit, Blut u. s. f.*), Galle in grosser Menge. Diese Flüssigkeiten können sich den sie durchdringenden Stoffen, Gasen u. s. w. gegenüber keineswegs wie der normale Mucus verhalten, und ihre Imbibition wird um so leichter seyn, als die Gefässe der Mucosa, zumal die Venen in expandirtem Zustande sich befinden. Die deletären Intestinalgase selbst dringen jetzt vielleicht in die Gefässe ein, da ohnedies ihre Entleerung nach unten vermöge des halb paralytischen Zustands der Muskelhaut des Darmcanals grossentheils gehemmt ist. — Aehnliche Vorgänge können bei Typhus auf der Schleimmembran der Mund- und Rachenhöhle, der Luftwege Statt haben. Ich bin weit entfernt, die secundären Alterationen bei Typhus von diesem abnormen Verhalten der Imbibition auf den Mucosis allein abzuleiten, dass aber dasselbe von wichtigem Einflusse sey, unterliegt wohl keinem Zweifel.

Die Centralorgane des Nervensystems sind bei Typhus in hohem Grade afficirt, besonders auch das Rückenmark, wie aus dem Zustande der respiratorischen, der locomotorischen Muskelapparate, des Herzens, der Muskelhaut des ganzen Darmcanals, des Schlunds, der Harnblase und so manchen andern Alterationen hervorgeht. Wichtig ist in dieser Beziehung die Beobachtung Budge's**), dass nach Durchschneidung des Rückenmarks die Schleimmembran des Darmcanals trockener als gewöhnlich gefunden wird. — Ich selbst durchschnitt bei zwei Kaninchen und einer Katze das Rückenmark am untern Dorsaltheile, die Thiere lebten noch vier bis sechs Tage, sie frassen mit ziemlichem Appetit, die Entleerung der Excremente ging gut von Statten, die des Urins sehr sparsam. Den Magen fand ich immer ganz leer von Speisen, da die Thiere in der letzten Zeit nicht mehr gefressen hatten; seine innere Fläche war am

*) Vergl. z. B. Andral, Clinique médic. T. I. 521.

**) J. Müller's Archiv, 1839. S. 389.

Pylorustheile mit Schleim bedeckt. Der Dünndarm war enge zusammengezogen, seine Wandungen ungewöhnlich dünn, bei den Kaninchen halb durchsichtig, und mit wenig wässerigem Mucus überzogen, ohne Beimischung von Galle, Fäcalstoffen. Im Dickdarme, der beträchtlich aufgetrieben war, fand sich eine gelblich gefärbte, trübe, mit dünnen Fäcalstoffen vermischte Flüssigkeit, nur wenig Schleim bedeckte seine innere Fläche. Der eng zusammengezogene Mastdarm enthielt feste Kothmassen. Die Urinblase füllte eine grosse Menge gelblich gefärbten Harns aus, der ein starkes gelbliches Sediment abgesetzt hatte; die innere Fläche der Blase zeigte keine Spur von schleimigem Ueberzug.

Bei der asiatischen Cholera werden Böhm's Untersuchungen zufolge die Zottenüberzüge, besonders im untern Theile des Ileum, abgestossen, die Zotten selbst gehen zu Grunde sammt den Lieberkühn'schen Drüsen. Die exsudirende Flüssigkeit, welche in profusen Massen in den Darmcanal ergossen wird, hat keine Aehnlichkeit mit Mucus und kann der Imbibition kein ähnliches Hinderniss entgegensetzen.

Auf der Schleimmembran der Respirationsorgane wiederholt sich wesentlich dasselbe, wie auf der des Darmcanals, obschon die verschiedenen Structurverhältnisse manche Differenzen bedingen. Bei der immensen Fläche, welche die Lungenschleimhaut der atmosphärischen Luft und allen mit ihr verbundenen Agentien darbietet, ist es kein Wunder, wenn zumal von ihr aus die Imbibition und Wegführung des Imbibirten durch die dichten Gefässnetze mit der höchsten Intensität vor sich geht, um so mehr, da keine dicken Schleimschichten der Imbibition entgegentreten. Ist dagegen die Secretion des Schleims in den Bronchien gesteigert, seine Consistenz vermehrt, so erfährt die Wechselwirkung zwischen Blut und atmosphäriseher Luft bedeutende Störungen, nicht nur der Eintritt der atmosphärischen Gase in die Capillarnetze, sondern auch die Exhalation der Gase aus dem venösen Blute in die Höhlung der Bronchien kann nicht mehr mit der erforderlichen Intensität vor sich gehen. Der kindliche Organismus unterliegt bekanntlich besonders rasch derartigen Affectionen. — Contrahiren sich die Fasern der Muskelapparate, welche den

respiratorischen Process vermitteln helfen, die *Bronchioli*, mit verminderter Energie, sind sie halb paralytisch, so müssen grössere Quantitäten des Lungendunstes, der eingeathmeten und vom Blute exhalirten Gase innerhalb des Lungenparenchyms zurückbleiben. Da nun, wie schon Chaussier zeigte, unter allen thierischen Stoffen gerade der Lungendunst am schnellsten sich zersetzt, so können die aus diesem Zersetzungsprocesse resultirenden Gase leicht von den Zweigen der Lungenvenen aufgenommen und dem Herzen zugeführt werden, besonders wenn keine mucöse Flüssigkeit deren Imbibition erschwert.

Von den übrigen Schleimhautflächen möge hier blos noch die der Harnblase erwähnt werden, da das abnorme Verhalten ihres mucösen Ueberzugs manche Störungen im Organismus zu veranlassen oder doch zu compliciren scheint. — Nach Becquerel *) wirkt der purulente Schleim stark auf den Harnstoff ein, so dass sich dieser nicht blos im entleerten Urine, sondern auch bereits innerhalb der Harnblase, wie z. B. bei *Retentio urinae*, leichter in kohlensaures Ammoniak zersetzt. Enthält der Urin viel Harnsäure, so wirkt er alterirend auf die Schleimhaut der Blase, diese scheidet in grösseren Mengen einen purulenten Schleim ab, der nun weiterhin den Harnstoff auf die eben angegebene Weise afficirt. — Kohlensaures Ammoniak aber ist im Stande, den Mucus wenigstens theilweise aufzulösen, ebenso faulender, stark ammoniakalischer Urin, wie ich bei wiederholten Versuchen fand. Mischt man solchen Urin mit Schleim zusammen, so finden sich nach zwei bis drei Tagen blos noch einige Klümpchen des letztern ungelöst, und auch diese sind erweicht, gallertartig, halb durchsichtig geworden; in der abfiltrirten Flüssigkeit entsteht durch Zusatz von Essigsäure erst eine weissliche Trübung, später ein feinkörniges Präcipitat. — Es können somit häufig genug Umstände eintreten, unter welchen das gegen die Imbibition urinöser Stoffe schützende Medium wenigstens grossentheils entfernt wird; durch den Eintritt derselben in die Blutmasse erfährt diese mehr oder weniger bedeutende Alterationen, die nun weiterhin auf andere Theile störend einwirken, — der Erfahrung zufolge be-

*) Sémeiotique des urines etc. Paris 1841.

sonders auf die äussern Hautdecken, die Schleimhaut des Intestinaltractus und der Bronchien. Bei Harnverhaltung riecht das Blut zuweilen urinös, Prevost und Dumas, Ségalas u. A. fanden auch Harnstoff in demselben, Babington und Anderson in der Flüssigkeit der Hirnventrikel; ich selbst fand Spuren von Harnstoff bei einem alten an Hirnerweichung verstorbenen Manne, in dessen seitlichen Hirnventrikeln vier Unzen seröser Flüssigkeit gesammelt und untersucht werden konnten. Ohne Zweifel stehen manche Fälle von Hirnerweichung und Serumerguss in die Hirnhöhlen bei Greisen mit den oben angedeuteten Vorgängen in der Harnblase in einem ätiologischen Zusammenhange, und bekanntlich hat Fuchs in seinem merkwürdigen Systeme der Hautkrankheiten eine eigene Sippschaft, die Uroplanieen, aufgestellt, welche er von Harnversetzung ableitet. James Murray *) lässt die urinösen Stoffe im Blute gleichfalls eine wichtige Rolle spielen, und will sogar bei einigen Fällen von Neuralgieen das Neurilem mit microscopischen Krystallen besetzt gefunden haben.

Schliesslich möge noch eine kurze Anwendung des Bisherigen auf einige therapeutische Puncte gestattet seyn. Der Magen, der Darmcanal scheinen des Schleimes wegen, welcher sie überkleidet, eine ungünstige Stelle für die Application der Medicamente zu seyn; ihre Imbibition wird dadurch erschwert, sie selbst ohne Zweifel mannichfach verändert. Anstatt des Darmcanals wurden schon längst die Nasenhöhle, das Zahnfleisch, die Hautdecken, selbst die Lungen und Injectionen in die Venen benutzt. Der Mund des Patienten bietet sich aber so bereitwillig und gleichsam von selbst dar, dass er sich wohl niemals verdrängen lässt, auch ist einmal die Wirkungsweise der Medicamente vom Darmcanale aus noch am besten gekannt. Es fragt sich daher, auf welche Weise sich ihre Wirkung von hier aus nöthigenfalls fördern lässt, und zwar interessirt uns hier diese Frage blos insoweit, als dabei der Mucus selbst in's Spiel kommt. Schon durch das Zusammentreffen der Medicamente mit der Schleimmembran secernirt diese oder vielmehr ihre Drüsen eine andere Flüssig-

*) Dublin Journ. 1836. July.

keit als den gewöhnlichen Schleim, dieser wird verdünnt, wässeriger, und gestattet somit die Imbibition leichter. Würde aber durch Mucus die letztere wirklich in zu hohem Grade gehindert, so könnte theils eine Veränderung des bereits secernirten Schleims, z. B. durch alcalinische Mittel, — theils eine künstlich gesteigerte Secretion desselben, wodurch er wässeriger wird, Hülfe schaffen. In letzterer Hinsicht scheinen Laxantia von Bedeutung. Bei mehreren Kaninchen erregte ich durch eingeschüttetes Bittersalz profuse Durchfälle; unmittelbar nachher beigebrachtes *Extract. nucis vomicae* schien immer ungleich rascher zu wirken als sonst gewöhnlich der Fall ist. — Manche Stoffe, z. B. Opium, wirken vom Mastdarm aus höchst intens, weil dessen innere Fläche von weniger Schleim bedeckt ist.

Die relative Schnelligkeit, womit die verschiedenen Arzneistoffe imbibirt und der Blutmasse zugeführt werden, muss auf die Intensität ihrer Wirkung vom grössten Einflusse seyn. Eine Solution, von der in A. Zeit ein Quantum = 2 X. imbibirt wird, bringt sicherlich *ceteris paribus* viel intensere Wirkungen hervor, als eine andere, von der in 2 A Zeit blos ein Quantum = 1 X. in die Blutmasse gelangt. Eine dankenswerthe Arbeit wäre es daher, zu ermitteln, mit welcher Schnelligkeit verschiedene Medicamente die Mucusschichten des Intestinaltractus durchdringen und die Umstände darzulegen, unter welchen ihre Imbibition beschleunigt oder retardirt werden kann. Wichtig scheint es, die Medicamente, wo es angeht, möglichst warm zu appliciren, da sie bei höherer Temperatur im Allgemeinen leichter imbibirt werden, wie schon Magendie*) bei einigen Versuchen an Arterien und Venen fand. Ich füllte Stücke des Dünndarms, welche innen mit beträchtlichen Schleimschichten bedeckt waren, mit einer Solution von Eisenoxydsalz und legte sie in eine Auflösung von Kalium-Eisen-Cyanür; beide Flüssigkeiten hatten eine Temperatur von + 30° R. Bei wiederholten Versuchen ergab sich, dass unter diesen Umständen die Reaction 10 bis 15 Minuten früher eintrat, als bei einer Temperatur von + 9° R. der Fall ist. —

*) Handb. der Physiol. übers. von Heusinger. B. II. 236.

Fig. 1

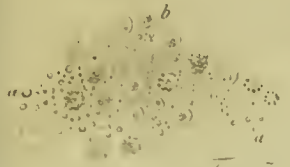


Fig. 2.

Fig. 2. B

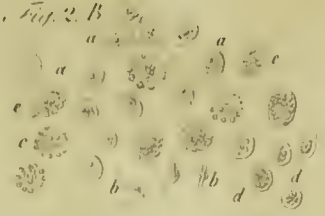


Fig. 3.

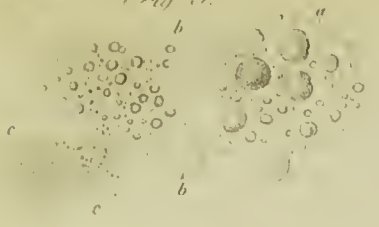


Fig. 4

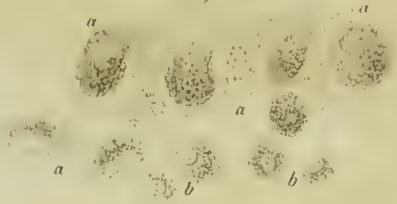


Fig. 5.

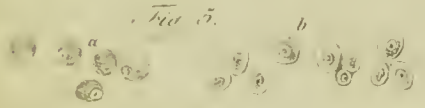


Fig. 5.

Fig. 6.

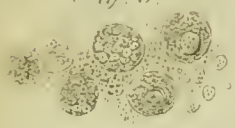


Fig. 7.

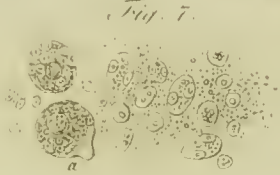


Fig. 8.

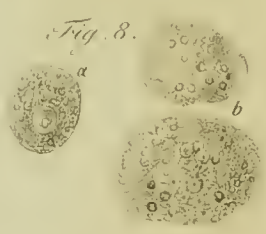


Fig. 9.

Fig. 11.

Fig. 10.

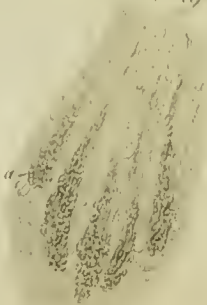
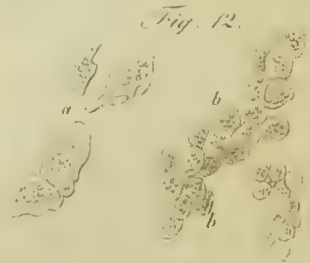
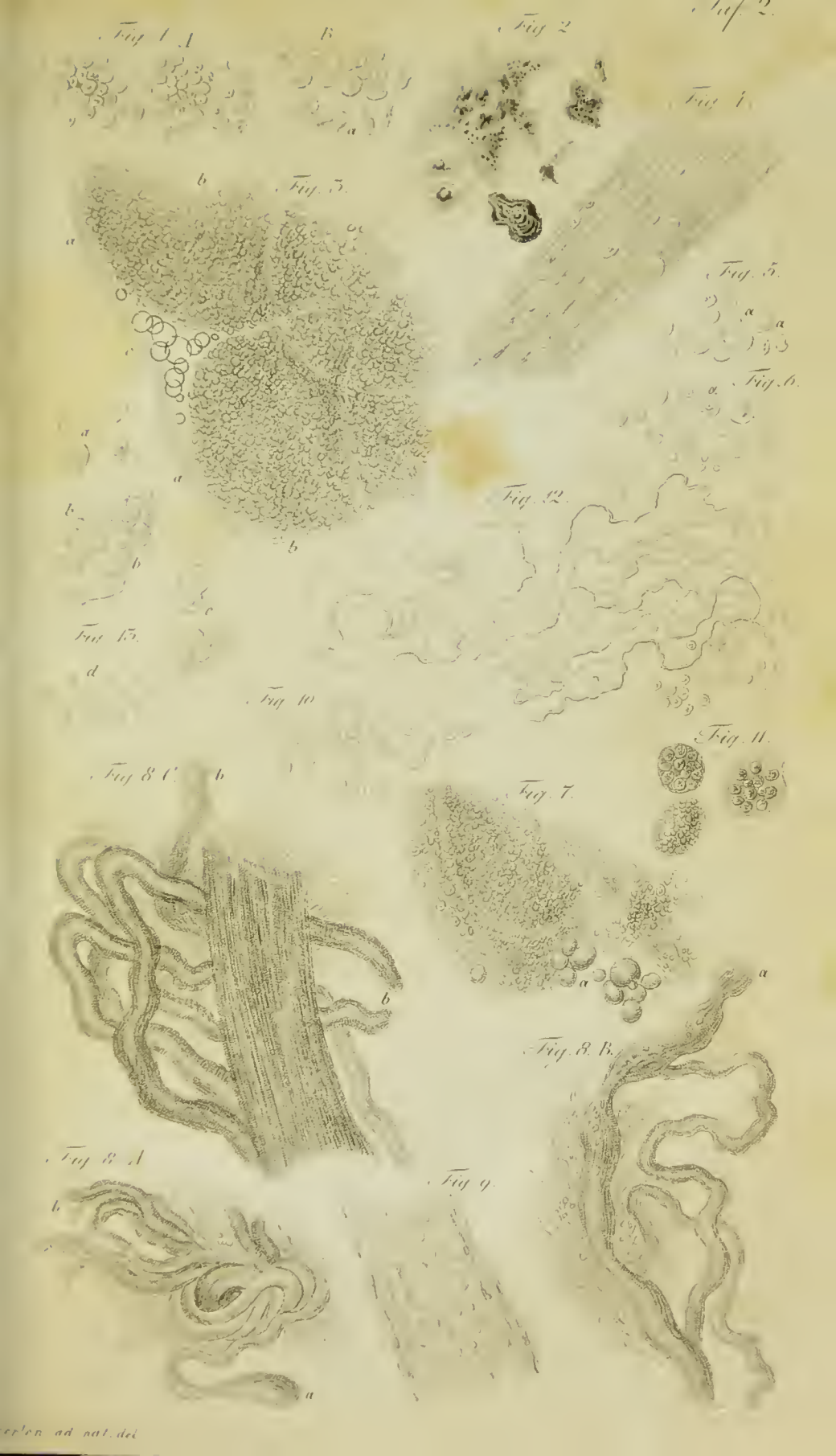


Fig. 12.




Tab. 2.
Fig. 1. A
B
Fig. 2
Fig. 1.
Fig. 3.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 10
Fig. 11.
Fig. 8. C
Fig. 7.
Fig. 8. B.
Fig. 8. A
Fig. 9

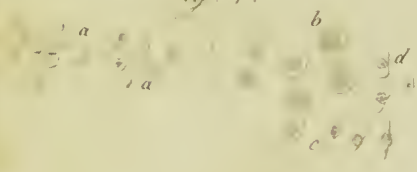
Taf. 3.

Fig. 1

Fig. 2.

Fig. 3.

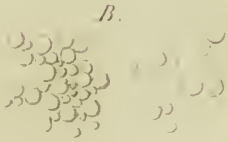
Fig. 4.



A.

Fig. 7.

B.



C.

Fig. 6.

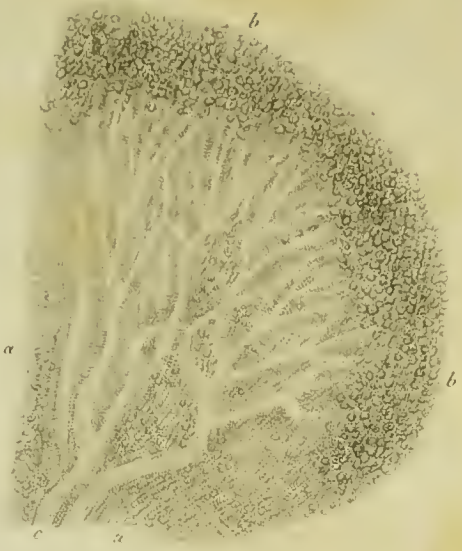
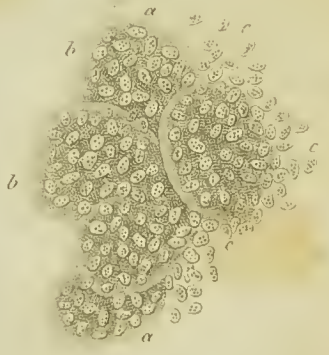


Fig. 5.

Fig. 8.



sterien ad nat. del.